Aus der Orthopädischen Klinik König-Ludwig-Haus Würzburg

Direktor: Prof. Dr. med. A. Rütt

Vergleichende Nachuntersuchungen zur Beckenosteotomie nach SALTER und CHIARI im Kleinkindesalter

I n a u g u r a l - D i s s e r t a t i o n

verfaßt und der

Hohen Medizinischen Fakultät

der

Julius-Maximilians-Universität Würzburg

zur

Erlangung der medizinischen Doktorwürde

vorgelegt von

Georg Königer

aus Bamberg

Würzburg, den 29.01.82

Aus der Orthopädischen Klinik König-Ludwig-Haus Würzburg

Direktor: Prof. Dr. med. A. Rütt

Vergleichende Nachuntersuchungen zur Beckenosteotomie nach SALTER und CHIARI im Kleinkindesalter

I n a u g u r a l - D i s s e r t a t i o n

verfaßt und der

Hohen Medizinischen Fakultät

der

Julius-Maximilians-Universität Würzburg

zur

Erlangung der medizinischen Doktorwürde

vorgelegt von

Georg Königer

aus Bamberg

Würzburg, den 29.01.82

Referent:	Prof. Dr. med. W. Küsswetter
Korreferent:	Prof. Dr. med. A. Rütt
Dekan:	Prof. Dr. med. K.-A. Bushe

Tag der mündlichen Prüfung: 22.12.1982

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der Universität Würzburg

I N H A L T

Einleitung

Operative Techniken

I. Die Beckenosteotomie nach CHIARI
II. Die Beckenosteotomie nach SALTER

Material und Methode

I. Auswahl des Patientengutes
II. Parameter zur Überprüfung der operativen Resultate
III. Zusammenfassende Tabelle wichtiger Resultate
IV. Der Anti-CHIARI-Effekt
V. Die Form des Hüftkopfes
VI. Komplikationen

Ergebnisse

I. Die funktionellen Parameter
II. Die röntgenologischen Parameter
III. Die zusammenfassende Tabelle
IV. Der Anti-CHIARI-Effekt
V. Die Form des Hüftkopfes
VI. Die Komplikationen

Diskussion
Zusammenfassung
Literaturverzeichnis
Lebenslauf
Danksagung

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41543522_0039

E I N L E I T U N G

Wenn der frühzeitigsten Diagnostik und Einleitung erster konservativer Therapie der angeborenen Hüftgelenksluxation eine so immense Bedeutung zukommt, dann liegt das nicht nur allein an der Tatsache, daß die angeborene Hüftgelenksluxation mit ca. 1 - 2 % aller lebend Geborenen die häufigste angeborene Fehlbildung des Haltungs- und Bewegungsapparates darstellt (7, 78), sondern auch daran, daß durch die Beschreibung und Etablierung einer breiten Palette chirurgischer Eingriffe im Bereich des Pfannendaches und des Beckens dem langfristigen Therapieerfolg, gerade nach Ausschöpfung der konservativen Maßnahmen, durch den frühzeitigen Einsatz dieser Techniken eine neue Perspektive eröffnet wurde. Das diese logische Sequenz therapeutischer Maßnahmen nach erfolgter Diagnose lange Zeit keine Selbstverständlichkeit gewesen ist, zeigt ein Rückblick in die Geschichte der Hüftgelenksluxation und ihrer Therapie.

Die erste Beschreibung dieses Krankheitsbildes erfolgte durch HIPPOKRATES, der in seinem Werk "de articulis reponendis" die angeborene Hüftgelenksluxation als Krankheit erkennt, ihre intrauterine Entstehungsursache diskutiert und die Meinung vertritt, die Krankheit wäre heilbar, würde man sie nur frühzeitig therapieren (50). Es mußten schließlich beinahe 1300 Jahre vergehen, ehe dem Gesagten von PARE die Erkenntnis hinzugefügt wurde, die Pfanne sei zu flach angelegt und bilde somit das entscheidende Hindernis bei der Einrenkung (52). Den ersten Repostionsversuch am Präparat beschreibt der Anatom KERCKRING und berichtet, wie ein Repositionsversuch in praxi von einem "Marktschreier", durchgeführt an seiner Nichte, gescheitert sei (45, 93). Einen weiteren, damals keineswegs selbstverständlichen Hinweis auf die Existenz des Leidens lieferte der Franzose ANDRY, der eine treffende Schilderung dieser Krankheit abgibt und den typischen Watschelgang der doppelseitigen Hüftluxation beschreibt (2). Die Tatsache, daß das Krankheitsbild der

angeborenen Hüftgelenksluxation in einem der damals maßgebenden Werke POUTEAUS mit keinem Wort erwähnt wurde (50) zeigt, wie wenig an der Geschichte der Erkrankung bis zum Ende des 18. Jahrhunderts geschrieben worden war.

Eine Reihe bedeutender Arbeiten rücken die Hüftgelenksluxation zu Beginn des 19. Jahrhunderts wieder in den Mittelpunkt des Interesses.

Der Mailänder Arzt PALETTA lieferte erstmals die exakte Beschreibung eines Sektionsbefundes von einem nur wenige Tage alten Jungen mit einer doppelseitigen Hüftluxation und vertritt der Meinung, es handle sich hierbei um ein "vitium primae formationis" (63, 64). Gottlieb SCHREGER äußert 1818 die Ansicht, daß bei der angeborenen Hüftluxation nicht nur der Gelenkkopf abnorm verändert sei , sondern auch das Acetabulum (79). Es folgt eine ausgezeichnete Abhandlung des Franzosen DUPUYTREN im Jahre 1826, in der er sich ausführlich mit Fragen der Anatomie, der Pathologie, der Klinik und der Therapie auseinandersetzt, um letztendlich allerdings zu dem Schluß zu kommen, es handle sich bei der "Hüftverrenkung" um eine unheilbare Krankheit, da nach seiner Ansicht keine Gelenkpfanne ausgebildet sei. Er warnt sogar "eben so unnütze wie grausame Kurversuche zu unterlassen" (24). Trotzdem macht es den Eindruck, als habe gerade durch die Hoffnungslosigkeit seiner Prognose DUPUYTREN eher anfeuernd als abschreckend auf seine Mitarbeiter gewirkt, denn von nun an bleibt die Diskussion gerade über die angeblich so aussichtslose therapeutische Seite der Frage dauernd auf der Tagesordnung.

Schon zwei Jahre später wird von JALADE-LAFOND und DUVAL eine permanente Extensionsbehandlung im Streckbett propagiert (43). DUPUYTREN selbst hat dieser Behandlungsform eine Patientin überwiesen (50) was das Wechselspiel zwischen Wissen, Hypothese, Meinung und Hoffnung zur damaligen Zeit deutlich macht.

Eine weitere Pionierleistung kam von Francoise HUMBERT, deren Bedeutung wohl mehr in der Aufmerksamkeit bestand, die er auf die Methodik lenkte, als in den Erfolgen welche er mit dieser Methode erzielte. Er berichtete von einer forcierten instrumentellen Extension, erkannte erstmals wirksame Adaptationskräfte nach Gegenüberstellung von Kopf und Pfanne, wurde aber damals wegen der Radikalität seines Eingriffes weitgehend abgelehnt (38).

So war der Weg geebnet für einen wahren Meilenstein in der Geschichte dieser Erkrankung durch den Franzosen PRAVAZ, dem "unstreitig das Verdienst gebührt, als erster wirklich Repositionen zustande gebracht zu haben" (50). Er wandte eine acht- bis zehnmonatige Extensionsbehandlung an, abduzierte das Bein unter weiterer verschärfter Extension, sobald sich der Kopf auf Pfannenniveau befand und übte zur Stabilisierung des Erreichten einen Pelottendruck auf den Trochanter aus. Die volle Belastung erlaubte er erst nach zwei Jahren, während er vorher einen Selbstfahrer mit Tretkurbeln (siehe Abbildung 1) und später einen Gehstuhl mit Krücken (Abbildung 2) verordnete(68).

Sicherlich mag die fehlende konsequente Retentionsbehandlung aus unserer heutigen Sicht der Erfolgsausicht dieser Methode enge Grenzen gesetzt haben, die damalige strikte Ablehnung, vorgetragen unter anderem von BOUVIER (8), resultierte aus einer, damals nicht vorstellbaren Möglichkeit einer Reposition per se. Die wesentlich positivere Einstellung von MALGAIGNE (53) verhalf der PRAVAZ'schen Methode zwar zu vereinzelter Nachahmung - HEINE (34) und BEREND (6) in Deutschland, BRODHURST (10) in England und BROWN (11) in Amerika - sie fiel aber dennoch in Vergessenheit.

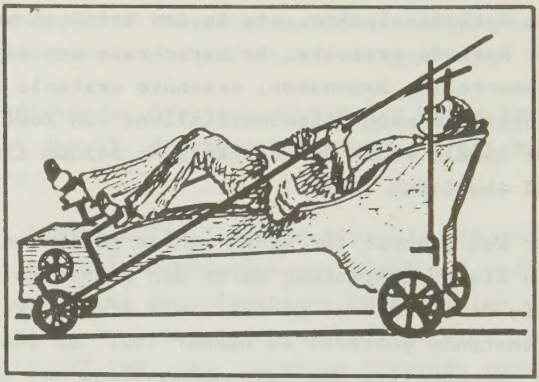


Abb. 1: Selbstfahrer mit Tretkurbel zur Stabilisierung der Reposition in der ersten Phase nach VALENTIN (92)

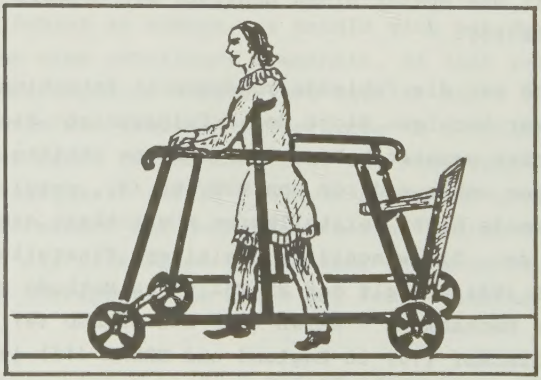


Abb. 2: Gehstuhl mit Krücken zur Stabilisierung der Reposition in der zweiten Phase nach VALENTIN (92)

Die weitere Forschung wandte sich nach diesem erneuten Rückschlag mehr der Theorie des Krankheitsbildes zu.

So erkannte SANDIFORT, daß eine Antetorsion existiere (77); auf das Phänomen einer Kapseleinschnürung wies BOUVIER hin (9). 1839 beschäftigte sich VROLIK mit den Beckenveränderungen bei der congenitalen Hüftgelenksluxation und kommt zu dem Schluß, daß der Schenkelkopf abgeflacht, wenig entwickelt und der Schenkelhals zu kurz sei (94). GUERIN weist 1841 auf die Möglichkeit einer sekundären Ausfüllung der Pfanne hin (31). PARISE wies erneut auf die schlechten Aussichten einer zu späten Therapie hin (65). Doch für's erste folgten diesen Erkenntnissen keine therapeutischen Konsequenzen. ROSER war es, der 1879 erneut und sehr eindringlich auf die Notwendigkeit frühzeitigster Diagnostik hinwies und davon überzeugt war, daß viele Fälle noch heilbar wären, wenn man die Krankheit an den Neugeborenen erkennen und dann sogleich die nötigen Abduktionsverbände anlegen würde(72). Diese Einsicht nimmt eine Schlüsselstellung bei der Entwicklung endgültiger therapeutischer Systematik ein.

Aber noch beschränkt sich die Behandlung der Hüftluxation entweder auf rein palliative Maßnahmen, wie dies vor allem in Deutschland der Fall ist, wo KÖLLIKER, ADAMS und VINCENT die Gürtelbehandlung empfehlen, HESSING eine portative Extensionsschiene und einen HESSING'schen Gürtel erfunden hatte und SCHEDE die Kombination der Extension und Abduktion mit Hilfe einer portativen Schiene aufrecht erhielt (50) oder auf vereinzelte Versuche mit operativer Technik. MAYER und RIZZOLI behandelten die einseitige Hüftluxation nach dem Prinzip der Verkürzungsosteotomie. RIZZOLI suchte dies mit einer künstlich gesetzten Femurfraktur auf der gesunden Seite zu erreichen (71), während MAYER zu diesem Zweck dem gesunden Femur ein Knochenstück entnahm (56).

Eine weitere, sehr interessante Methode, die jedoch keine Beachtung fand, stellte der Versuch GUERINS dar, mit Hilfe eines Tenotomes durch Einschnitte im Periost oberhalb der Pfanne

eine Wulstbildung zu erzeugen, die er als Vergrößerung der Pfanne nutzen wollte. Letztendlich wurde hier die Idee der Pfannendachplastik initiiert, wenngleich das spätere Aufgreifen dieser Denkweise ohne direkten Bezug auf die Arbeiten GUERINS erfolgte (31, 32).

Zu Beginn der achtziger Jahre des 19. Jahrhunderts begann die operative Therapie sich langsam selbständig zu machen. REYHER reseziert den Hüftkopf, um den Halsteil besser an das angefrischte Acetabulum adaptieren zu können (70). Ergänzt wurde dieses Prinzip durch MARGARY, der 1884 zusätzlich die Gelenkpfanne künstlich vertiefte (54). Der Gedanke GUERINS wurde nun durch KÖNIG zu den Grundzügen der späteren Pfannendachplastik entwickelt. Er bildete einen Periostknochenlappen vom Darmbein, den er zur Erweiterung des Pfannendaches verwandte (46, 47). Im Jahre 1888 gelang es POGGI als Erstem einen intakten Schenkelkopf in die künstlich vertiefte Pfanne zu reponieren, doch der Versuch blieb vereinzelt und unbeachtet (67).

In Fortsetzung seiner Arbeit gelang es schließlich Albert HOFFA die blutige Reposition zu einer allgemein gültigen Methode auszuarbeiten (36). LORENZ verhalf zunächst dieser Operation durch Entwicklung einer zweckmäßigeren Schnittführung zu einer großen Anzahl bemerkenswerter Resultate und verlegte schließlich die Therapie der angeborenen Hüftgelenksluxation auf eine neue, streng konservative Basis (50). Dies geschah im Jahre 1895. LORENZ ließ bei seiner noch heute bekannten Methode der erfolgten Reposition eine konsequente Retention folgen. Er selbst resümiert, die unzweckmäßige, viel zu späte Auswahl der Fälle für die Therapie und das Nichtbeachten des Retentionsprinzips nach der erfolgten Reposition seien in erster Linie für den langwierigen Prozeß der Findung einer adäquaten Therapie verantwortlich.

Sicherlich hat auch die Entdeckung der Röntgenstrahlen den damaligen Chirurgen einen Beweis geliefert, der nicht unwesent-

lich zur Entwicklung operativer Techniken als Basis für die weitere Chirurgie des Hüftgelenkes im 20. Jahrhundert beigetragen hat.

So wurde das Prinzip von POGGI und HOFFA einer blutigen Reposition von COLONA 1932 zu der heute noch vereinzelt geübten COLONA-Plastik weiterenwickelt (20). Die Ideen GUERINS und die Anfänge KÖNIGS führten schließlich zur kontinuierlichen Entwicklung der Pfannendachplastik, zuerst durch CLARKE, der 1909 ein knöchernes Widerlager konstruierte, indem er ein Stück Ileumknochen zur Kopfüberdachung herunterklappte (19). Es folgten ALBEE, der einen Knochensplitter aus dem Tibiaknochen in das Becken über dem oberen Pfannendachrand einbrachte (1) und SPITZY, der einen kräftigen Tibiaknochenteil zur Verstärkung des Pfannendachrandes verwandte (83), eine Methode, die auch heute noch bei gegebener Indikation zur Pfannendachplastik als Alternative ansteht.

LANCE modifizierte diese Methode 1925 (48) ebenso GILL (30) und GHORMLEY (29). Ein weiterer Schritt war die Entwicklung der Acetabuloplastik, bei der die Vergrößerung der Pfannenüberdachung durch eine suprakapsuläre Osteotomie des Pfannendaches erreicht wurde. MITTELMEIER (57) und PEMBERTON (66) beschrieben diesbezügliche Techniken.

Eine neue Methode zur Erreichung verbesserter Pfannendach-kopf-Relationen lieferte die Beckenosteotomie in ihrer Technik nach CHIARI (16) und nach SALTER (74). Eine Weiterentwicklung im Sinne der gleichzeitigen Anwendung mehrerer Osteotomien am Becken stellt die Beckenosteotomie nach HOPF dar (37).

Die Notwendigkeit einer möglichst frühzeitigen Therapie zieht sich wie ein roter Faden durch die Geschichte der angeborenen Hüftgelenksluxation, von den Erkenntnissen des HIPPOKRATES im 4. Jahrhundert v.Chr. bis hin zu den Grundsätzen der aktuellen Therapie unserer Tage (21, 78). Diese Entwicklung hat nicht nur der Diagnostik - in den ersten Lebensmo-

naten - und der konservativen Behandlung - in den ersten ein bis zwei Jahren - sondern auch der chirurgischen Therapie, bei gegebener Indikation, durch die Verlagerung ins Kleinkindesalter einen engen zeitlichen Spielraum gesetzt.

Das Interesse dieser Arbeit richtet sich nun auf die Verfahren der Beckenosteotomie, wie sie von CHIARI 1956 und SALTER 1961 eingeführt wurden. Mögen sie vielleicht nicht "der Weisheit letzter Schluß" sein, wie sie von LANGE 1968 noch bezeichnet wurden (49), so stellen doch beide Verfahren inzwischen Standardeingriffe der chirurgischen Therapie der Hüftluxation dar.

Sicherlich hat die Entwicklung der letzten zwanzig Jahre eine gewisse Verlagerung der Indikationsstellung für beide Eingriffe mit sich gebracht.

Stellte die SALTER'sche Technik in den frühen siebziger Jahren noch ein relatives Novum dar, so fand die CHIARI - Osteotomie zu jener Zeit bereits im Kleinkindesalter zahlreiche Anwendung. Auf einem 1965 in Basel abgehaltenen Symposium war die Meinung CHIARIS zu hören, er habe die Methode vom dritten Lebensjahr an verwandt (17), stellte HACKENBROCH fest, die entscheidende Rolle der Adaptation lasse auch für den CHIARI-Eingriff eine frühzeitige Operation fordern (33), diskutierte MITTELMEIER die Osteotomie nach CHIARI im Alter bis zu vier Jahren (entschied sich dann allerdings für die Plastik nach LANCE) und stellten MORSCHER und CHAPCHAL die Indikationen für diesen Eingriff bei starker Pfannendachdysplasie vom 2. bzw. 1. Lebensjahr an (13, 59).

In den siebziger Jahren wird der SALTER-Osteotomie im Alter zwischen 1, 5 und 4-6 Jahren die eindeutige Priorität eingeräumt (7, 21, 54, 78, 97).

Die Altersbegrenzung für die CHIARI-Osteotomie wird weitgehend übereinstimmend nach unten auf ein Alter zwischen 4 und 6 Jahren festgelegt (8, 1, 40, 4).

Nach Meinung BERNBECKS und CHAPCHALS sollte die CHIARI-Osteotomie bei stärkerer Pfannendachdysplasie auch weiterhin bereits im frühen Kindesalter angewandt werden (7, 4), während SCHÖNBAUER die Indikation bis zum 10. Lebensjahr besonders streng gestellt haben will (78).

Dieser Wandel der Auffassungen spiegelt sich auch in den Eingriffen mit Beckenosteotomie wieder, die in den letzten 15 - 20 Jahren an unserer Klinik im Kleinkindesalter durchgeführt wurden. Wurde der Eingriff bis in die Anfänge der siebziger Jahre fast ausschließlich im Sinne der CHIARI-Osteotomie durchgeführt, so fand von da an überwiegend der Eingriff nach SALTER Anwendung.

Da wir dabei von annähernd gleicher Indikationsstellung, nach den in unserer Klinik bewährten Kriterien, ausgehen durften, hat uns das zur Verfügung stehende Krankengut unseres Hauses aller durchgeführten Beckenosteotomien im Kleinkindesalter veranlaßt, den allgemein vollzogenen Wandel der Indikationsstellung für den CHIARI'schen und den SALTER'schen Eingriff an Hand der Resultate unseres Patientengutes einer kritischen Prüfung zu unterziehen.

Wir wählten hierzu eine vergleichende Gegenüberstellung einer Reihe von Untersuchungskriterien und stellten eine Übersicht aller erzielten Resultate in Abhängigkeit von der präoperativen Diagnose in tabellarischer Form hintan.

Das Auftreten eines Anti-CHIARI-Effektes sollte bei all unseren CHIARI-Osteotomien überprüft werden.

Das Kriterium einer Hüftkopfnekrose und der Schenkelkopfdeformität wollten wir präoperativ und zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung darstellen.

OPERATIVE TECHNIKEN

I. Die Beckenosteotomie nach CHIARI

Die erste Veröffentlichung dieses operativen Eingriffes geht auf das Jahr 1953 (15) zurück. Erste Ergebnisse wurden von CHIARI selbst bereits drei Jahre später vorgelegt (16).

Das Grundprinzip dieser Beckenosteotomie besteht darin, eine leicht bogenförmige, schräg lineare Osteotomie knapp oberhalb der Gelenkpfanne auszuführen, sodann den distalen Teil des Beckens nach medial zu verschieben und somit eine neue, künstliche Überdachung des Hüftkopfes durch dessen Abstützung durch das laterale Becken zu erzeugen. Diese Überdachung kann zunächst nur knöchern sein, sie paßt sich jedoch zunehmend unter der funktionellen Belastung dem Hüftkopf, unter Bildung von Faserknorpeln, an. Einen weiteren Vorteil dieser Medialverschiebung stellt die Verkürzung des Lastarmes um 2 cm dar, der Muskelarm wird dabei verlängert, es stellt sich eine statische Umlagerung der Gelenkachse ein, die sich positiv auf den Hüftgelenkmechanismus auswirkt.

Die Technik der Operation sieht eine Lagerung auf dem Operationstisch vor, bei der das zu operierende Bein frei, d. h. nicht fixiert, bleibt, um jederzeit in die gewünschte Stellung gebracht werden zu können, während das Bein der Gegenseite am Fuß angebunden wird.

Die Schnittführung verläuft bogenförmig entlang der Crista iliaca, etwa vor dem Trochanter major, nach abwärts. Nach dem Spalten der Fascie wird zwischen dem M. tensor fasciae und dem M. sartorius eingegangen. In Höhe der Spina iliaca ventralis Einkerben bis auf den Knochen, das Leistenband und der M. iliacus werden abgeschoben. Zur besseren Darstellung der Hüftgelenkskapsel wird der M. rectus femoris an seinem Ursprung abgetrennt. Es folgt

das intrapelvine wie extrapelvine Umfahren des Os ilium subperiostal mit dem Raspatorium. Nun erfolgt das Einschlagen des Meisels knapp oberhalb der Gelenkpfanne mit einer Osteotomie, die von lateral unten leicht schräg nach medial oben gemacht werden soll. Röntgenkontrolle des Meisels! Nach vollständiger Durchtrennung des Beckens wird, unter Abduktion des Beines, mit Fingerdruck der distale Teil des Beckens nach medial verschoben. Eine Fixierung der Osteotomie erfolgt mit Hilfe eines Kirschnerdrahtes. M. rectus femoris, M. tensor fasciae und Leistenband werden anschließend wieder angenäht. Die Ruhigstellung im Beckengips erfolgt für 6 Wochen, wenn, wie in den meisten Fällen, gleichzeitig eine intertrochantäre Osteotomie durchgeführt wurde, ansonsten für 4 Wochen.

Abbildung 3 zeigt eine schematische Darstellung der Beckenosteotomie nach CHIARI, die Lage der Meiselebene sowie die erfolgte Osteotomie, fixiert durch eine Verschraubung. Die Verschraubung stellt eine zweite Möglichkeit der Fixierung der Beckenosteotomie dar, die vor allem dann zur Anwendung kommt, wenn der röntgenologisch sichtbare Abstand Pfannendach - Hüftkopf mehr als 5mm beträgt.

II. Die Beckenosteotomie nach SALTER

SALTER's Beckenosteotomie wurde von ihm erstmals 1961 (74) veröffentlicht. Er gab ihr den Namen "innominate osteotomy", da der Osteotomieschnitt in der Linea innominata durchgeführt wird.

Das Grundprinzip dieses Eingriffes besteht darin, nach erfolgter Durchtrennung des Os ilium über dem Pfannenerker das distale Fragment durch Drehung in der Y-Fuge mit der ganzen Hüftgelenkspfanne nach vorne lateral unten zu kippen und es in dieser Stellung mit einem Knochenspan zu fixieren. Dadurch bleibt der Hüftkopf auch nach dem Eingriff vom ursprünglichen Gelenkknorpel der eigenen Pfanne

überdeckt. Eine Verkürzung des Lastarmes tritt jedoch nicht ein.

Die operative Technik sieht eine Schnittführung vor, die von der Crista iliaca im vorderen Drittel ihren Anfang nimmt, nach vorne medial in die Leistenbeuge verläuft bis etwa zur Mitte des Ligamentum inguinale. Man geht zwischen dem M. tensor fasciae und dem M. sartorius ein, löst den M. rectus femoris von seinem Ursprung zur besseren Darstellung der Gelenkkapsel, legt anschließend den Beckenkamm frei und macht eine Schnittführung entlang der Apophyse der Crista iliaca, um die kleinen Glutaen subperiostal abzulösen.

Nun folgt das Einsetzen eines Knochenhebels direkt am oberen lateralen Teil des Hüftgelenkes, Führung um das Becken herum. Ein zweiter Knochenhebel wird ventral dicht am Knochen des Beckens eingelegt.

Unter Verwendung einer Giglisäge erfolgt die Osteotomie in der erwähnten Linea innominata im rechten Winkel zur Vertikalachse des Beckens.

Nach erfolgter Durchtrennung wird ein kleiner keilförmiger Knochenspan, dem vorderen Teil der Crista iliaca entnommen, in den Bruchspalt eingesetzt, die beiden Beckenhälften werden sodann mit zwei kräftigen Knochenfaßzangen auseinander gehebelt und in die richtige Stellung gebracht. Die Fixierung des Erreichten erfolgt mit Hilfe eines Kirschnerdrahtes. Dadurch ist der distale Teil des Beckens mit der ganzen Hüftgelenkspfanne durch Drehung in der Y-Fuge nach vorwärts unten und außen verschoben, die Osteotomie ist nach vorne seitlich geöffnet. Den operativen Eingriff beschließt das sorgfältige Vernähen der Glutaen an der Crista iliaca, der M.rectus femoris wird wieder an seinem Ursprung befestigt. Eine in der Regel 6wöchige Ruhigstellung in einem Beckenoberschenkelliegegips schließt sich an.
Abb. 4 zeigt eine schematische Darstellung der Osteotomie.

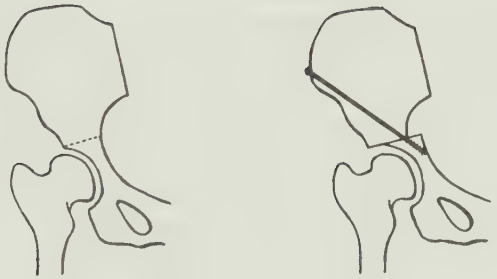


Abb. 3: Schematische Darstellung der Beckenosteotomie nach CHIARI mit Verschraubung, modifiziert nach STRAUSS (84)

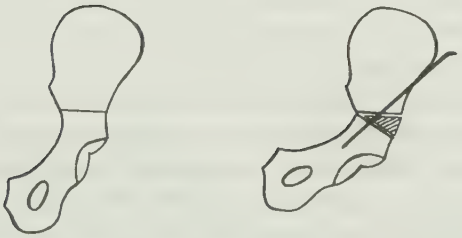


Abb. 4: Prinzip der Innominate-Osteotomie nach SALTER, modifiziert nach MORSCHER (60)

MATERIAL UND METHODE

I: Unser Vorgehen bei der Auswahl des Pateintengutes

1. Kriterien der Auswahl

Wie den Schlußüberlegungen der Einleitung zu entnehmen ist, haben wird das ganze, uns zur Verfügung stehende Krankengut, registriert im Archiv der orthopädischen Universitätsklinik König-Ludwig-Haus in Würzburg, bei dem eine Beckenosteotomie nach SALTER bzw. CHIARI im Kleinkindesalter, d. h. zwischen dem 1. und 6. Lebensjahr, durchgeführt wurde, einer kritischen Prüfung der Langzeitergebnisse im Vergleich beider Techniken unterzogen. Wir beschränkten uns hierbei auf all jene Fälle, denen die Diagnose einer angeborenen Hüftgelenksluxation oder Subluxation auf der Grundlage einer Pfannendysplasie zu Grunde lag. Weiterhin verzichteten wir auf eine Nachuntersuchung, wenn der Operationszeitpunkt weniger als 2 Jahre zurücklag, um das Kriterium der Langzeitigkeit, welches in unserem Fall sicherlich ein relatives ist, nicht durch kurzfristig erzielte operative Korrekturergebnisse zu verzerren.

2. Diesbezügliches Vorgehen

Wir schrieben 40 Patienten, die den oben erwähnten Kriterien entsprachen, an, um sie zu einer Nachuntersuchung einzuladen. Es handelte sich damals um 10 Jugendliche nach einer SALTER-Osteotomie und 30 nach erfolgter CHIARI-Osteotomie. Alle angeschriebenen Patienten, die unserer Aufforderung nicht nachkamen, wurden von uns mehrmals, zu jeweils neuen Terminen einbestellt.

3. Endgültiges Patientengut

Nach dem oben beschriebenen Modus der Einbestellung standen uns schließlich folgende Patienten für die Nachuntersuchung zur Verfügung:

Von den angeschriebenen SALTER-Osteotomiepatienten meldeten sich 8. Bei diesen 8 Patienten handelte es sich um 2 Jungen und 6 Mädchen. 4 mal wurde die Osteotomie unter der Diagnose Coaxa valga luxata bei bestehender Hüftdysplasie durchgeführt, 4 mal mit der Diagnose einer Coxa valga subluxata, ebenfalls bei bestehender Hüftdysplasie. 4 mal war die rechte, 4 mal die linke Seite betroffen, das Durchschnittsalter zum Zeitpunkt der Operation betrug 2 Jahre und ein halbes Monat. Nachuntersucht wurde im Schnitt nach 4 Jahren. Alle 8 Patienten waren zusätzlich mit einer varisierenden, derotierenden Osteotomie versorgt worden. Konserativ vorbehandelt waren 6 Patienten, bei 3 Patienten wurde eine offene Reposition durchgeführt.

Von den 30 Patienten mit CHIARI-Osteotomie erschienen lediglich 14 zu unserer Untersuchung, ein nicht geringer Anteil war als "unbekannt verzogen" auch auf Anfrage nicht ausfindig zu machen, was wir nicht zuletzt auf den relativ hohen Prozentsatz an Kindern ausländischer Arbeitnehmer bei teilweise recht lange zurückliegenden Operationsterminen zurückführen. Die Fälle verteilten sich wie folgt:

4 mal wurde die Operation doppelseitig ausgeführt, d. h. den 14 Patienten entsprach eine Anzahl von 18 operierten Hüften. 2 Jungen und 12 Mädchen wurden 10 mal unter der Diagnose einer Coxa valga subluxata, 8 mal mit einer Diagnose Coxa valga luxata, jeweils bei bestehender Hüftdysplasie osteotomiert. Bis auf eine Patientin wurde regelmäßig auch eine

varisierende derotierende Osteotomie, 6 mal vorher und 11 mal gleichzeitig mit der CHIARI-Osteotomie durchgeführt. Konservativ vorbehandelt waren 11 der 14 Patienten, in 2 Fällen war eine offene Reposition vorausgegangen. Das Durchschnittsalter zum Zeitpunkt der Operation betrug 3 Jahre und 10 Monate, nachuntersucht wurde im Schnitt nach 7 Jahren und 9 Monaten.

II. Parameter zur Überprüfung der operativen Resultate

II A: Funktionelle Kriterien

Zur Beurteilung der klinischen Ergebnisse verwendeten wir folgende Kriterien:

1. Schmerzhaftigkeit
2. Beweglichkeit
3. Gangbild
4. Gehleistung
5. TRENDELENBURG'sches Zeichen

Die Untersuchung aller Patienten erfolgte systematisch an Hand unserer beiden Fragebogen, wie sie in Abbildung 5 und 6 wiedergegeben sind.

Die Aussagen zu den einzelnen Kriterien ermittelten wir wie folgt:

ad 1: die Frage nach Schmerzhaftigkeit stellten wir sowohl dem Patienten selbst, legten aber auch großen Wert auf ergänzende Äußerungen der Eltern, die in allen Fällen zur Nachuntersuchung mit erschienen waren.

ad 2: bei der Beurteilung der Beweglichkeit untersuchten wir nach dem in unserem Hause üblichen Vorgehen in Übereinstimmung mit den Anleitungen DEBRUNNER's (23), d.h. wir ermittelten die Werte größter Flexion, Extension, Abduktion

KLINISCHE ERGEBNISSE

Name: Vorname: Geburtstag:
Tag der Operation: Operationsmethode nach:
Andere chirurgische Eingriffe am Hüftgelenk, am Becken, am Femur:
Wenn ja, welche: Wann:

KRITERIEN ZUR ERMITTLUNG DES SCHEMAS NACH D'AUBIGNE

1. Schmerzen:

Punkte	Links		Rechts
6	( )	keine	( )
5	( )	selten, leicht, kurz	( )
4	( )	nach 30 - 60 Minuten	( )
3	( )	nach 10 - 20 Minuten	( )
2	( )	nach weniger als 10 Min.	( )
1	( )	sofort	( )
0	( )	Dauerschmerz, Nachtschmerz	( )

2. Gangbild und Stabilität:

6	( )	normal, unbegrenzte Gehleistung	( )
5	( )	Hinken bei Ermüdung, stabile Hüfte, Stöcke höchstens bei langem Marsch	( )
4	( )	dauerndes Hinken, instabile Hüfte Stöcke beim Ausgehen	( )
3	( )	benötigt immer Stöcke, Hüfte nicht stabil	( )
2	( )	2 Stöcke dauernd notwendig	( )
1	( )	2 Krücken dauernd notwendig	( )
0	( )	Gehen nicht möglich	( )

Abbildung 5: Fragebogen zur klinischen Untersuchung Teil 1

3. Prüfung der Flexion:

Punkte	Links		Rechts
6	( )	90 grad	( )
5	( )	80 - 70 grad	( )
4	( )	70 - 50 grad	( )
3	( )	30 - 50 grad	( )

Abbildung 5: Fragebogen zur klinischen Untersuchung
Teil 1

KLINISCHE ERGEBNISSE

Name: Vorname: Geburtstag:
Operationsmethode nach:

Zu 3:

Besteht eine Fehlstellung in Flexion ( ), Extension ( ),
ARO ( ) = minus 1 Punkt
Besteht eine Fehlstellung in Adduktion ( ), Abduktion ( ),
IRO ( ) = minus 2 Punkte

FRAGEN ZU DEN 4 KRITERIEN NACH DEM SCHEMA VON SCHULZE U. KRÄMER

1. Schmerzen:
   Keine ( ) vorhanden ( )
2. Beweglichkeit der Hüfte:
   uneingeschränkt ( )
   leicht eingeschränkt ( )
   eingeschränkt ( )
3. Gangbild:
   fast normal ( ) deutliches Hinken ( )
4. Gehleistung:
   uneingeschränkt ( ) eingeschränkt ( )

UNTERSUCHUNG ZUR PRÜFUNG DES TRENDELENBURG-ZEICHENS

TRENDELENBURG negativ ( )
TRENDELENBURG angedeutet positiv ( )
TRENDELENBURG positiv ( )

Abbildung 6: Fragebogen zur klinischen Untersuchung
Teil 2

sowie für Außenrotation und Innenrotation. Die für unser Auswertungsschema relevanten Ergebnisse wurden sodann im Fragebogen vermerkt:

ad 3: Zur Orientierung über das Gangbild ließen wir den Patienten eine kurze Strecke gehen und ergänzten dies durch etwaige Aussagen der Eltern.

ad 4: Die Ermittlung der Gehleistung ergab sich, je nach Alter der Patienten, aus den Aussagen der Eltern - dies in den meisten Fällen - oder der Patienten selbst.

ad 5: Das TRENDELENBURG-Zeichen prüften wir und bewerteten es als positiv, wenn sich beim Stehen auf dem hüftgesunden Bein die kontralaterale Beckenhälfte anhob, sie jedoch beim Stand auf dem osteotomierten Bein nach unten sank.
Als angedeutet positiv werteten wir, wenn beim Stand auf dem osteotomierten Bein das kontralaterale Becken zwar nicht absank, das normale Anheben aber vermissen ließ.

II B: Erstellung funktioneller Ergebniseinheiten

Die Aussagen unserer Befunde verwendeten wir zur Erstellung dreier Ergebniseinheiten:

1. Das TRENDELENBURG-Zeichen
   Wir gliederten die Untersuchung dieses Zeichens auf in negativ - angedeutet positiv - positiv.

2. Schema nach SCHULZE - KRÄMER
   Die Ermittlung dieses Wertungsschemas, wie es von SCHULZE - KRÄMER erstmals zusammengestellt wurde (81), ist der Abbildung 7 zu entnehmen.

SCHMERZEN	keine	keine	vorhanden
BEWEGLICHKEIT	uneingeschränkt	leicht eingeschr.	eingeschränkt
GANGBILD	fast normal	fast normal	deutl.Hinken
GEHLEISTUNG	uneingeschränkt	uneingeschränkt	eingeschränkt
	GUT	MÄSSIG	SCHLECHT

Abbildung 7: Klinisches Bewertungsschema zur Beurteilung der Ergebnisse der Beckenosteotomie nach SCHULZE - KRÄMER

3. Punkteschema nach Merle D'AUBIGNE

Wir entschlossen uns, dieser in ihrer Formulierung bewußt etwas oberflächlich gehaltenen Schematisierung, von der wir uns jedoch eine gute Vergleichbarkeit besonders der nur kurze Zeit zurückliegenden Beckenosteotomien versprachen, als weiteres Kriterium ein Punkteschema, wie es von Merle D'AUBIGNE entwickelt wurde (3) ergänzend gegenüberzustellen.

Die Vergabe der Punkte erfolgte nach einer Kriterienerhebung, wie wir sie der Arbeit von WINKLER und WEBER entnommen haben (97). Die Einzelheiten sind dem Fragebogen der Abbildungen 5 und 6 zu entnehmen.

Die maximale Punktzahl für das einzelne Kriterium beträgt 6, die maximale Gesamtpunktzahl 18. Das System erlaubt somit eine getrennte Bewertung der Schmerzhaftigkeit, der Beweglichkeit und des Gangbildes, sowie eine Gesamtbeurteilung.

Die Beurteilung der erreichten Punktzahl lautete:
Gut: eine Punktzahl von 18 bis 15
Mäßig: eine Punktzahl von 14 bis 13
Schlecht: eine Punktzahl von weniger als 13

Wir wollten die Erstellung dreier Ergebniseinheiten nicht als Vergleich konkurrierender Beurteilungskriterien verstanden wissen, sondern durch ihre Aneinanderreihung ein möglichst weitgefächertes Vergleichsspektrum der untersuchten Beckenosteotomien nach SALTER und CHIARI erhalten.

II C: Kriterien der Röntgenuntersuchung

Unser Anliegen war, an Hand einer Reihe röntgenologisch meßbarer Kriterien einen Schwerpunkt in unserer vergleichenden Untersuchung zu setzen, zumal die überragende Bedeutung des Röntgenbefundes bei diesbezüglicher Gegenüberstellung von einer großen Anzahl Autoren betont wird (97, 84, 73, 60, 40, 26).

Bei der Ermittlung sämtlicher Röntgenparameter wurde je eine Aufnahme vor der Beckenosteotomie und eine zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung verwertet. Es handelte sich dabei immer um eine Beckenübersichtsaufnahme, durchgeführt nach den Richtlinien für die Standartaufnahme in Normalstellung (61).

Die Auswahl der Aufnahmen erfolgte unter Berücksichtigung der von TÖNNIS postulierten Kriterien des Beckenrotationsindex und des Symphysis-Os ischium-Winkels (88).

Wir untersuchten dabei folgende Röntgenkriterien:

1. Der Pfannendachwinkel nach HILGENREINER
   Wir konstruierten den Pfannendachwinkel nach HILGENREINER (5) gemäß der Anleitung von TÖNNIS (90) und zwar in der Weise, daß man durch die Y-Fuge eine Gerade zieht, welche den am meisten nach caudal ragenden Punkten beider Darmbeinschaufeln anliegt. Diese Gerade bildet beiderseits den einen Schenkel, der andere entsteht durch die Verbindungslinie der

genannten Punkte mit dem jeweils am weitesten nach lateral vorspringenden Teil des Pfannendaches.

Der erwähnte Winkel gilt als ein gutes Maß für die Beurteilung und Beobachtung des Pfannendaches in der Zeit des ersten Lebensjahrzehntes und wohl auch darüber hinaus. Die Angaben über den normalen Durchschnittswert sind nach FABER (61) bei Geburt ca. 29 Grad, im Alter von 3 - 4 Jahren ca. 15 Grad, mit einem Einpendeln der Werte nach 15 Jahren auf ca. 10 Grad.

Zu ähnlichen Ergebnissen kommen auch andere Autoren (90).

Abbildung 8 zeigt eine Skizze zur Konstruktion dieses Winkels.

Pfannendachwinkel
nach HILGENREINER

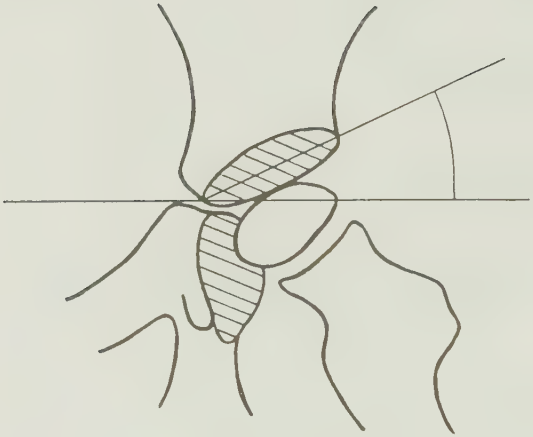


Abbildung 8: Skizze zur Konstruktion des Pfannendachwinkels nach HILGENREINER

2. Die Kongruenzstufen des Hüftgelenkes nach BAUER und KERSCHBAUMER (modifiziert)

Ausgehend von der Forderung HACKENBROCHS nach der Erzielung größtmöglicher Kongruenz der Gelenkflächen als Kriterium für einen erfolgreichen Eingriff bei der angeborenen Hüftgelenksluxation in Form einer Beckenosteotomie (33), erstellten BAUER und KERSCHBAUMER ein Schema zur Einteilung der durch die Operation erzielten Gelenkkongruenz (4, 5), daß, in Form einer Erweiterung von drei auf vier Stufen modifiziert, die Kongruenzformen wie folgt definiert:

2 a. Physiologische Kongruenz als Stufe I
Sie ist dann gegeben, wenn ein kugelförmiger Hüftkopf von normaler Rundung und Oberfläche einem ebenso geformten Pfannendach gegenübersteht und zwar in gleicher Entfernung an allen Punkten des Gelenkspaltes.

2 b. Pathologische Kongruenz als Stufe II
Sie ist gegeben, wenn die Kopfoberfläche und die Pfannenfläche zwar parallel zueinander verlaufen, der Kopf aber im Ganzen keine Kugelgestalt mehr aufweist und die Pfanne flach, d. h. wenig tief ist.

Bis zu dieser Stufe wird der Kopf noch voll vom Pfannendach gedeckt.

2 c. Pathologische Kongruenz als Stufe III

Ähnliche Kongruenzverhältnisse wie bei Stufe II, jedoch ist der Kopf nur noch teilweise vom Pfannendach gedeckt.

2 d. Inkongruenz als Stufe IV

Sie ist gegeben, wenn Kopf und Pfanne nicht kongruent sind, d.h. in ihrer Form nicht parallel zueinander verlaufen. Bei Dysplasien weicht beispielsweise die Pfanne nach kranial fliehend ab.

Eine Skizzierung dieser Kongruenzbestimmung ist der Abbildung 9 zu entnehmen.

3. Der CE-Winkel nach WIBERG (96)

Der CE-Winkel gibt eine Aussage über die knöcherne Überdachung des Hüftgelenkes. Seine Messung erfolgte nach der Beschreibung MÜLLERS (61), die auf die Methode WIBERGS zurückgeht.

Als Bezugslinie dient die Verbindungslinie der Kopfzentren, welche wir nach den Richtlinien, wie sie dem "Orthopädischen Diagnostikum" DEBRUNNERS zu entnehmen sind (23), ermittelt haben, zumindest dann, wenn die Kopfmittelpunkte auf gleicher Höhe sind. Ist dies nicht der Fall, muß die Mitte des Kreuzbeines als Bezugslinie gewählt werden.

Ist das Kopfzentrum mit Hilfe der Kreise bestimmt, ergibt die Verbindungslinie Kopfmittelpunkt - äußere Pfannendachdecke den CE-Winkel (s. Abbildung 10).

Die Normalwerte liegen, je nach Alter, für Kin-

der bis zu 13 Jahren bei Werten größer als 20 Grad (23, 82), bei Kindern über 14 Jahren über 26 Grad.

TÖNNIS (88) ermittelte zwischen 5 und 8 Jahren Werte von 19 Grad, zwischen 9 und 12 Jahren 26 Grad, zwischen 13 und 16 Jahren 26 - 30 Grad, und nennt diese Werte auch im höheren Alter.

In der Beurteilung des CE-Winkels gilt er einmal als Maß für die seitliche Überdachung des Kopfes (4, 5). Andere Autoren betrachten ihn als objektives Maß zu Bewertung der Subluxationsstellung (42). Auch WINKLER bezeichnet diesen Winkel als geeignetes Maß, um eine unzureichende Überdachung des Hüftkopfes festzustellen (97).

4. Der Hüftwert

Als eine neue Methode zur röntgenologischen Beurteilung des Hüftgelenkes wird der Hüftwert erstmals 1972 vorgestellt (12).

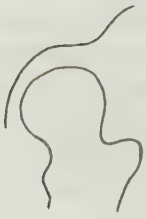
Man propagiert damit ein neues Kriterium für die Erfassung eines deformierten Hüftgelenkes. Der Hüftwert will einen Schlüssel liefern, zur Erfassung der mechanischen Verhältnisse des Hüftgelenkes und bedient sich damit einer gleichwertigen, als Summe definierten, Verarbeitung dreier bekannter Röntgenkriterien zu einer neuen Größe. Der Hüftwert setzt sich zusammen aus dem ACM-Winkel nach IDELBERGER und FRANK (39), dem CE-Winkel nach WIBERG und einer Dezentrierungsstrecke MZ.

KONGRUENZBESTIMMUNG

Stufe I — physiologische Kongruenz

Stufe II — pathologische Kongruenz
vollständige Überdachung

Stufe III — pathologische Kongruenz
unvollständige Überdachung



Stufe IV — Inkongruenz

Abbildung 9: Skizze zur Ermittlung der Kongruenzstufen des Hüftgelenkes, modifiziert nach BAUER und KERSCHBAUMER

4 a. Der CE-Winkel nach WIBERG

Die Konstruktion dieses Winkels wurde bereits beschrieben. Die Nomenklatur ändert sich jedoch insofern, als das Kopfzentrum hier mit Z (bisher C) bezeichnet wird. Der äußere Punkt des Pfannenerkers heißt A (bisher E).

Siehe Abbildung 11

Die Bedeutung des CE-Winkels wird von BUSSE (12) darin gesehen, daß er annäherungsweise ein Maß für die Ausnutzung der Pfanne darstellt. Er geht davon aus, daß bei Betrachtung der Pfanne als kugelig sich aus dem CE-Winkel somit berechnen läßt, eine wieviel-prozentige Halbkugel den nach oben gerichteten Teil des Caput femoris überdeckt. Der Winkel gibt demnach vor allem über die Lage des Hüftkopfes zur Pfanne bzw. über den Grad der Subluxation Auskunft.

4 b. DER ACM-Winkel nach IDELBERGER und FRANK

Bei der Konstruktion des ACM-Winkels benützt man als Punkt A die schon bekannte Stelle am Pfannenerker (Abbildung 11), als Scheitelpunkt C den Ort, wo die in M errichtete Mittelsenkrechte auf die Strecke AD den Pfannenboden trifft, wobei D anatomisch mit dem tiefsten Punkt des unteren Pfannenrandes am Ende der Facies lunata identisch ist. Röntgenologisch stellt sich der Bezugspunkt D entweder als kleine aufgehellte Inzisur oder als weißer Punkt dar.

Die Autoren des Hüftwertes messen die ACM-Winkel die Bedeutung zu, annäherungsweise ein Maß für die Ausbildung der Pfanne zu sein (12).

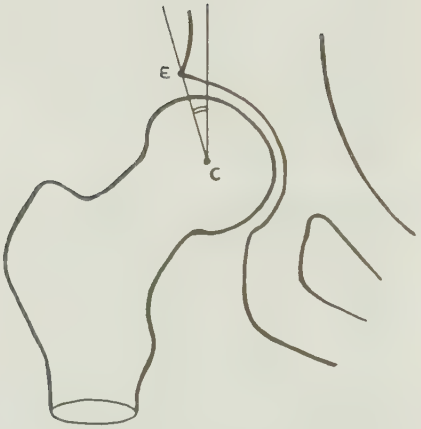


Abbildung 10: Skizze zur Konstruktion des CE-Winkels

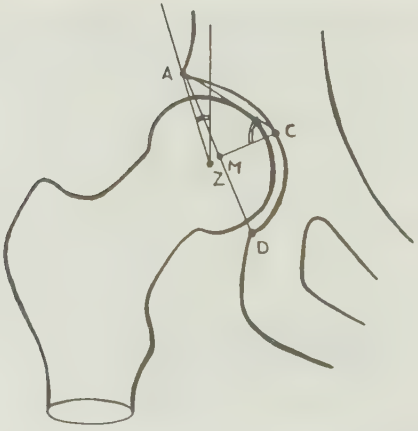


Abbildung 11: Konstruktionsskizze zur Bestimmung des Hüftwertes

TÖNNIS schreibt ihm eine Auskunft über die Pfannentiefe und damit über die Überdachung zu (87).

Eine skizzierte Übersicht gibt die Abb. 11

4 c. Die Dezentrierungsstrecke ZM

Sie wird als ein Maß für die Dezentrierung von Caput femoris und Pfanne bezeichnet (12). Zur Konstruktion wird davon ausgegangen, daß die Dezentrierung zweier Kugeln zwar in der Entfernung der beiden Kugelmittelpunkte bestünde, dem jedoch bei der Projektion der beiden Kugeln in eine Ebene der Abstand der beiden Kreismittelpunkte entspräche, was im Falle von Caput femoris und Pfanne in etwa der Strecke MZ gleich käme.

Siehe hierzu Abbildung 11

Nach Errechnung dieser drei Röntgengrößen bedienten wir uns zur Ermittlung des Hüftwertes eines Nomogrammes, wie es von BRÜCKL et al. (90) veröffentlicht wurde. Übereinstimmend wird der Grenzwert für einen pathologischen Hüftwert von mehreren Autoren bei Werten größer als 16 Grad angesetzt (88, 12).

Eine interessante Unterteilung trifft TÖNNIS: Er hält Werte zwischen 16 und 21 für eine leichte Deformierung und setzt Werte über 22 mit einer schweren Deformierung gleich. Bei Kindern setzt er eine enge Grenze mit Werten bis zu 14 als normal, darüber bereits als pathologisch (88).

5. Das Schema nach SEVERIN

Dieses unter anderem von SALTER selbst in seinen Veröffentlichungen von 1961 und 1974 (74, 75) verwendete und sehr hoch eingeschätzte Schema, wurde von uns in direkter Anlehnung an die Richtlinien SEVERINS (82) wie folgt unterteilt:

Typ I: Gut entwickelte Hüftgelenke, d. h. runder Kopf, normaler Schenkelhals, normales Acetabulum und normaler Wert des CE-Winkels mit Werten größer als 20 Grad (Typ I a) oder mit Werten zwischen 15 und 19 Grad (Typ 1 b).

Typ II: Unbedeutende Deformation des Kopfes, des Halses und des Acetabulums, bei normaler Form, mit einem CE-Winkel größer als 20 Grad (Typ II a) oder zwischen 15 und 19 Grad (Typ II b).

Typ III: Dysplastische Hüftgelenke ohne Subluxation, der CE-Winkel liegt im pathologischen Bereich, also unter 15 Grad.

Typ IV: Subluxation mit sicherer Verschiebung des Kopfes in kranio-lateraler Richtung mit einem CE-Winkel noch positiv (Typ IV a) oder negativ (Typ IV b).

Typ V: Subluxation mit Bildung einer Sekundärpfanne.

Typ VI: Reluxation

Es folgt demnach bei der SEVERIN-Klassifizierung eine Einteilung der Hüftgelenke vom ana-

tomisch-röntgenologischem Standpunkt aus, mit der zusätzlichen Bewertung des CE-Winkels. Diese wird von SEVERIN damit begründet, daß es dadurch möglich sei, kleine Veränderungen in der Entwicklung des Pfannendaches lateral oder eine Verschiebung des Caput nach lateral beurteilen zu können (82). Bezüglich der Konstruktion des CE-Winkels nach WIBERG sei auf die vorhergehenden Ausführungen verwiesen.

III. Zusammenfassende tabellarische Aufreihung der wichtigsten Resultate unter Berücksichtigung der Ausgangskriterien "Luxationsgrad" und "Grad der Pfannendysplasie"

Zu diesem Zweck wollten wir für jeden unserer Patienten Ausgangsbefund und Resultat folgender Kriterien definierter Graduierung übersichtlich zusammenstellen:

1. Präoperative Ausgangskriterien

1 a: Luxationsgrad

Dieser wurde ermittelt zum Zeitpunkt der Beckenosteotomie nach einem Schema, welches einem Skriptum des Arbeitskreises Hüftdysplasie entnommen wurde (86).

Die Einteilung erfolgte in vier Grade.

Grad 1: Der Kopfkern befindet sich innerhalb einer Senkrechten, die vom Pfannenerker nach unten gezogen wird.

Grad 2: Der Kopfkern befindet sich außerhalb jener Senkrechten, aber noch unterhalb des Pfannenerkers.

Grad 3: Der Kopfkern befindet sich außerhalb der Senkrechten auf Höhe des Pfannenerkers

Grad 4: Der Kopfkern liegt außerhalb der Senkrechten und oberhalb des Pfannenerkers.

1 b: Der AC-Winkel nach HILGENREINER

Der von uns präoperativ ermittelte Wert des AC-Winkels wurde in zwei Grade unterteilt:

Grad 1: Der AC-Winkel unter 35 Grad.

Grad 2: Der AC-Winkel größer als 35 Grad.

Die Festlegung auf einen Winkelgrenzwert von 35 Grad trägt der Auffassung Rechnung, daß man einer Indikationsstellung zu einer der beiden Beckenosteotomien nach CHIARI oder SALTER keinesfalls nur die Altersgrenze zu Grunde legen dürfe, sondern das Ausmaß der Pfannendysplasie, unter spezieller Berücksichtigung des AC-Winkels, unbedingt mit einbeziehen müße (14, 42).

Hier wird als Grenzwert für die SALTER-Osteotomie von einer Reihe Autoren ein AC-Winkel von 35 Grad genannt (14, 27, 42, 60).

2. Kriterien zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung

Zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung wurden folgende Kriterien in der aufgeführten Einteilung tabellarisch zusammengestellt:

2 a: Der Schmerz

Grad 0: kein Schmerz

Grad 1: leichter Schmerz

Grad 2: stärkerer Schmerz

2 b: Die Beweglichkeit

Grad 0: uneingeschränkt

Grad 1: leicht eingeschränkt

Grad 2: eingeschränkt

2 c: Das Zeichen nach TRENDELENBURG

Grad 1: negativ (-)

Grad 2: angedeutet positiv (±)

Grad 3: positiv (+)

2 d: Der AC-Winkel nach HILGENREINER

Grad 1: kleiner als 20 Grad

Grad 2: 20 bis 30 Grad
Grad 3: größer als 30 Grad

2 e: Der CE-Winkel nach WIBERG
Grad 1: größer als 30 Grad
Grad 2: 20 bis 30 Grad
Grad 3: kleiner als 20 Grad

2 f: Der Hüftwert
Grad 1: kleiner als 16
Grad 2: 16 bis 20
Grad 3: 21 bis 25
Grad 4: größer als 25

2 g: Die Kongruenz
Grad 1: Stufe I
Grad 2: Stufe II
Grad 3: Stufe III
Grad 4: Stufe IV

IV. Auftreten eines Anti-CHIARI-Effektes bei den Beckenosteotomien nach CHIARI

Dem Begriff des Anti-CHIARI-Effektes gehen Beobachtungen OTTES voraus, der von einem Gleichgewicht zwischen Aktivität der chondralen Wachstumszone der Y-Fuge und der artikulären Wachstumszone des Pfannendaches bei normaler Wachstumsleistung ausgeht (62). Er betont weiterhin die Bedeutung des Pfannenerkers, der durch enchondrale und periostale Ossifikationszonen für die kaudo-laterale Drift des äußersten Pfannendachabschnittes verantwortlich sei. OTTE schließt nun aus der gleichsam traumatisierenden Wirkung der CHIARI'schen Beckenosteotomie auf die Zonen des Pfannendachwachstums resultiere ein Zurückbleiben der Pfannendach- oder Erkerbildung.

Durch die gleichzeitig unbeeinflußt bleibende Y-Fuge komme es zu einer Verschiedenartigkeit der Wachstumsaktivität mit einer verstärkten Steilheit der Pfanne.

Die Einteilung des zu beobachtenden Anti-CHIARI-Effektes entnahmen wir einer Arbeit PURATHS (69). Dieser unterscheidet:

Fall 1: Der Kopf bleibt zentriert im Pfannengrund, das CHIARI-Pfannendach wandert nach kranial ab.

Fall 2: Der Kopf bleibt in Fühlung mit dem CHIARI-Dach und verläßt dabei seine zentrierte Ursprungsposition.

V. Die Beurteilung der Kopfform

Die Kopfform wird in ihrer Beurteilung durch TÖNNIS in zwei Formen der Störung ihres Aufbaues unterteilt, die Hüftkopfnekrose und die Kopfdeformierung (87).

1. Die Hüftkopfnekrose

Die Klassifizierung erfolgte wie folgt:

Grad 0: keine Veränderungen

Grad 1: Kopfumbaustörung. Der Kopfkern zeigt unregelmäßige, körnige Feinstruktur, ganz leichte Auflockerung und etwas unscharfe Kopfberandung.

Grad 2: Allgemeine Deformierung oder Teildefekt. Die Feinstruktur ist stärker aufgelockert, der Kopfrand ist unregelmäßiger. Der Kopfkern zeigt entweder eine allgemeine Abflachung oder einen geradezu ausgestanzten lokalen Defekt.

Grad 3: Scholliger Zerfall. Hier kommt es im Verlauf der Nekrose zu scholligem Zerfall des Kopfkernes, Zusammensinterung bis auf einen streifenförmigen Kopfrest oder zu völligem Verschwinden der knöchernen Kopfanteile.

2. Die Kopfdeformierung

Spielt bei der Erfassung des akuten Stadiums die Hüftkopfnekrose eine entscheidene Rolle, so interessiert bei der Ergebnisbewertung auch der Spätzustand, mit dem Ausmaß der Kopfdeformierung.

Hier teilten wir in Anlehnung an das Schema von TÖNNIS (87) so ein:

Grad 0: Keine Deformierungen
Grad 1: Medio-kaudal Abplattung (Dogenhutform)
Grad 2: Mäßige Abflachung des ganzen Kopfes bei nur geringen Veränderungen am Schenkelhals und der Epiphysenzone.
Grad 3: Als schwerste Deformität die hochgradige Kopfabplattung mit Schenkelhalsverbreiterung und -verkürzung sowie Trochanterhochstand.

VI. Komplikationen

Aufgetretene Komplikationen sollen an dieser Stelle Erwähnung finden.

E R G E B N I S S E

I. Ergebnisse der klinisch-funktionellen Parameter

1. Das TRENDELENBURG'sche Zeichen

1 a: Beckenosteotomie nach CHIARI

Unsere Untersuchungen auf das TRENDELENBURG'sche Zeichen ergab bei den 14 Patienten mit insgesamt 18 Osteotomien 13 mal einen negativen Ausfall, 3 mal war das Zeichen angedeutet positiv, bei 2 Patienten positiv (Abbildung 12).

1 b: Beckenosteotomie nach SALTER

Bei 8 Patienten mit SALTER-Osteotomien fanden wir 6 mal ein negatives Zeichen, 2 mal war es angedeutet positiv (Abbildung 12).

2. Ergebnisse der funktionellen Kriterien

Unsere klinischen Untersuchungen ergaben hinsichtlich der funktionellen Kriterien folgende Ergebnisse:

2 a: Beckenosteotomie nach CHIARI

Das 14 Patienten umfassende CHIARI-Osteotomiekollektiv wurde bei 4 doppelseitigen Fällen 18 mal in der Auswertung berücksichtigt.

Schmerzhaftigkeit: Hierüber wurde 4 mal geklagt, 2 mal handelte es sich um leichtere Beschwerden, 2 mal um stärke Schmerzhaftigkeit.

Beweglichkeit: 4 mal war die Beweglichkeit eingeschränkt, 2 mal leicht, in Form einer herabgesetzten Innenrotationsfähigkeit, 2 mal mit erheblicher Einschränkung der Innenrotation, der Außenrotation, wie der Flexion.

Gangbild: 3 mal fand sich ein leichtes Verkürzungshinken.

Gehleistung: 2 Patienten klagten über Ermüdungserscheinungen nach längerem

Gehen.

2 b: Beckenosteotomie nach SALTER

8 Fälle mit einer SALTER-Osteotomie wurden ausgewertet:

Schmerzhaftigkeit:	2 Kinder klagten über leichte, ziehende Beschwerden bei Belastung.
Beweglichkeit:	Sie war in 4 Fällen, 3 mal geringgradig, 1 mal deutlicher eingeschränkt, immer bei der Innenrotation.
Gangbild:	1 Patient zeigte minimales, ein Patient deutliches Verkürzungshinken.
Gehleistung:	2 Kinder klagten über Ermüdungserscheinungen bei stärkerer Belastung.

3. Ergebniss der Wertung nach SCHULZE - KRÄMER

Abbildung 13

3 a: Beckenosteotomie nach CHIARI

Die 18 Auswertungen ergaben:

Gut:	11 mal
Mäßig:	2 mal
Schlecht:	5 mal

3 b: Beckenosteotomie nach SALTER

Die 8 Auswertungen ergaben:

Gut:	3 mal
Mäßig:	3 mal
Schlecht:	2 mal

4. Ergebnisse der Wertung nach D'AUBIGNE

Abbildung 14

4 a: Beckenosteotomie nach CHIARI

Das Ergebnis unserer 18 Auswertungen lautet:

Gut:	13 mal
Mäßig:	4 mal
Schlecht:	1 mal

TRENDELENBURG

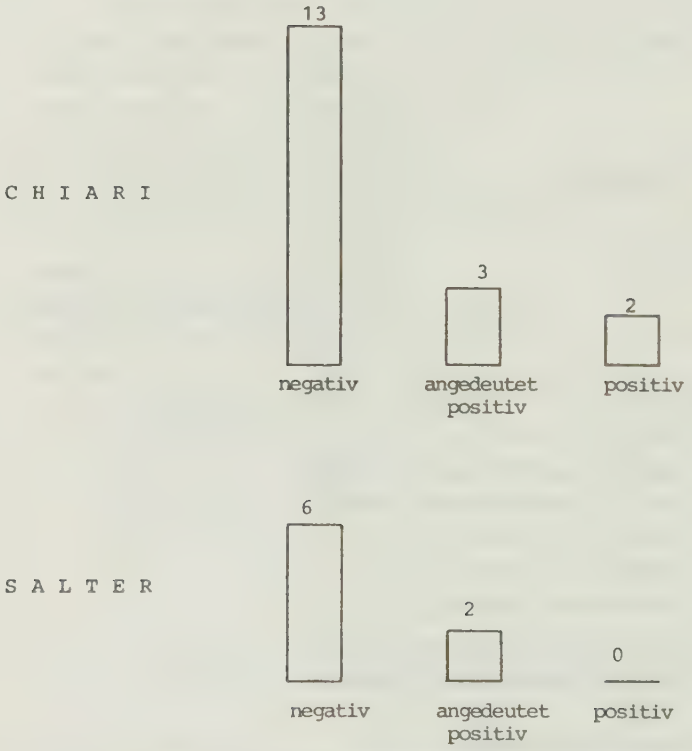


Abbildung 12: Vergleichende Ergebnisse für das TRENDELENBURG-Zeichen bei CHIARI- und SALTER-Osteotomien

SCHULZE - KRÄMER

Abbildung 13: Vergleichende Ergebnisse der klinischen Untersuchung für die CHIARI- und SALTER-Beckenosteotomie

D'AUBIGNE

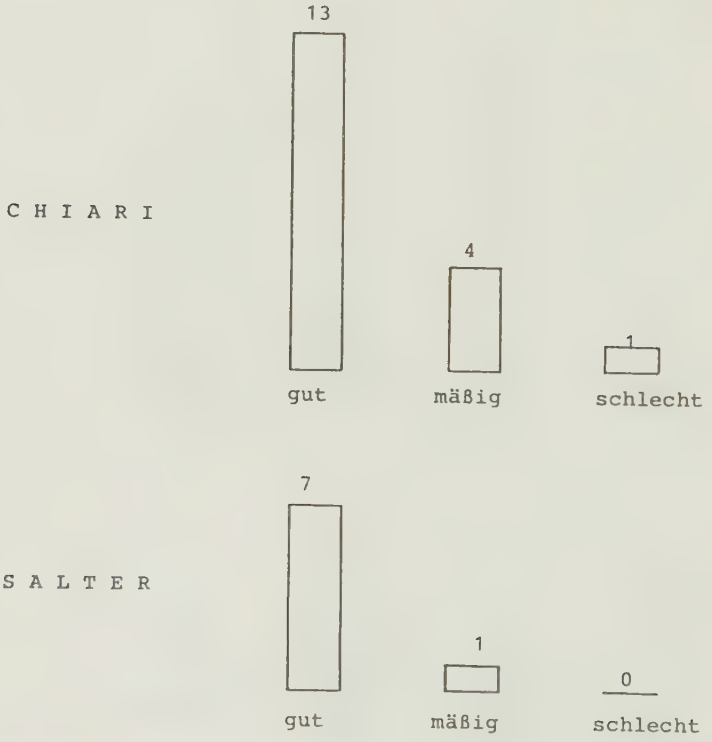


Abbildung 14: Ergebnisse der vergleichenden Untersuchung von CHIARI- und SALTER-Osteotomien nach dem Schema von D'AUBIGNE

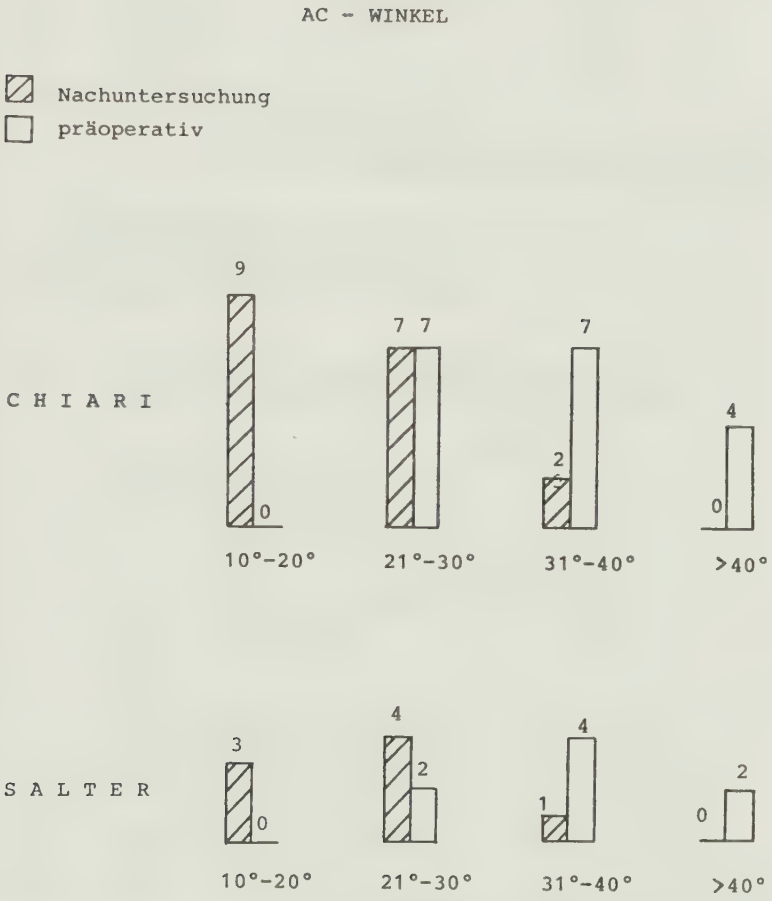


Abbildung 15: Ergebnisse der vergleichenden Untersuchung von CHIARI- und SALTER-Osteotomien an Hand der Bestimmung des AC-Winkels nach HILGENREINER

4 b: Beckenosteotomie nach SALTER

Das Ergebnis unserer 8 Auswertungen lautet:
Gut: 7 mal
Mäßig: 1 mal

II. Ergebnisse der röntgenologischen Parameter

1. Der AC-Winkel nach HILGENREINER

Abbildung 15

Der vorgenommene Vergleich des AC-Winkels unter Verwendung einer präoperativen und einer postoperativen Röntgenaufnahme zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung ergab folgendes Ergebnis:

1 a: Beckenosteotomie nach CHIARI

Von den 18 zur Bewertung herangezogenen Hüften zeigten präoperativ:
Werte zwischen 10 und 20 Grad: keine Hüfte
Werte zwischen 21 und 30 Grad: 7 Hüften
Werte zwischen 31 und 40 Grad: 7 Hüften
Werte größer als 40 Grad: 4 Hüften

Der Durchschnittswert betrug präoperativ 35,1 Grad.

Zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung:
Werte zwischen 10 und 20 Grad: 9 Hüften
Werte zwischen 21 und 30 Grad: 7 Hüften
Werte zwischen 31 und 40 Grad: 2 Hüften

Der durchschnittliche Wert beträgt jetzt 22,4 Grad.

1 b: Beckenosteotomie nach SALTER

8 Hüften kamen hier zur Auswertung. Das Ergebnis war präoperativ:

Werte zwischen 10 und 20 Grad: keine Hüfte
Werte zwischen 21 und 30 Grad: 2 Hüften
Werte zwischen 31 und 40 Grad: 4 Hüften
Werte größer als 40 Grad: 2 Hüften

Das ergab einen Durchschnittswert von 35,5 Grad.

Folgende Werte fanden wir bei der Nachuntersuchung:

Werte zwischen 10 und 20 Grad: 3 Hüften
Werte zwischen 21 und 30 Grad: 4 Hüften
Werte zwischen 31 und 40 Grad: 1 Hüfte

Der durchschnittliche Wert lag jetzt bei 20,3 Grad.

2. Die Kongruenzstufen des Hüftgelenkes nach BAUER - KERSCHBAUMER (modifiziert)
Abbildung 16

2 a: Beckenosteotomie nach CHIARI
Die Beurteilung der 18 Hüften ergab präoperativ:

Stufe I: keine Hüfte
Stufe II: keine Hüfte
Stufe III: 1 Hüfte
Stufe IV: 17 Hüften

Zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung:
Stufe I: 1 Hüfte
Stufe II: 13 Hüften
Stufe III: 3 Hüften
Stufe IV: 1 Hüfte

2 b: Beckenosteotomie nach SALTER
Die Beurteilung der 8 Hüften ergab präoperativ:

Stufe I: keine Hüfte
Stufe II: keine Hüfte
Stufe III: keine Hüfte
Stufe IV: 8 Hüften

Zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung:

Stufe I: 6 Hüften
Stufe II: 2 Hüften

3. Der CE-Winkel nach WIBERG
Abbildung 17

3 a: Die Beckenosteotomie nach CHIARI
Auswertung der 18 Hüften präoperativ:

Werte größer als 20 Grad: 1 Hüfte
Werte zwischen 19 und 15 Grad: 1 Hüfte
Werte zwischen 14 und 1 Grad: 12 Hüften
Werte kleiner als 1 Grad: 5 Hüften

Zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung:
Werte größer als 20 Grad: 15 Hüften
Werte zwischen 19 und 15 Grad: 1 Hüfte
Werte zwischen 14 und 1 Grad: 1 Hüfte
Werte kleiner als 1 Grad: 1 Hüfte

Der Durchschnittswert für den CE-Winkel verbesserte sich von präoperativ 0,7 Grad auf 28,7 Grad zur Nachuntersuchung.

3 b: Die Beckenosteotomie nach SALTER:
Die Ausmessung der 8 Hüftgelenke zeigte präoperativ:

Werte größer als 20 Grad: keine Hüfte
Werte zwischen 19 und 15 Grad: keine Hüfte
Werte zwischen 14 und 1 Grad: 4 Hüften
Werte kleiner als 1 Grad: 4 Hüften

Zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung:
Werte größer als 20 Grad: 5 Hüften
Werte zwischen 19 und 15 Grad: 2 Hüften
Werte zwischen 14 und 1 Grad: 1 Hüfte

Der Durchschnittswert für den CE-Winkel verbesserte sich von präoperativ 0,3 Grad auf 21,0 Grad zur Nachuntersuchung.

KONGRUENZ

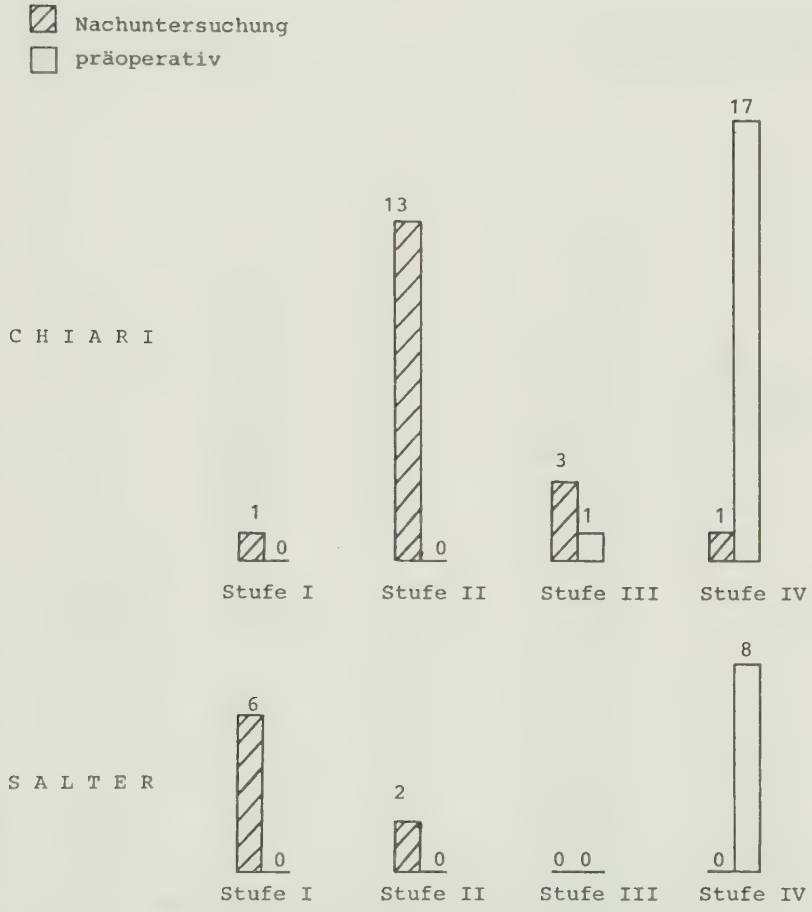


Abbildung 16: Vergleichende Ergebnisse von CHIARI- und SALTER-Osteotomien an Hand der Kongruenzbestimmung nach BAUER - KERSCHBAUMER (modifiziert)

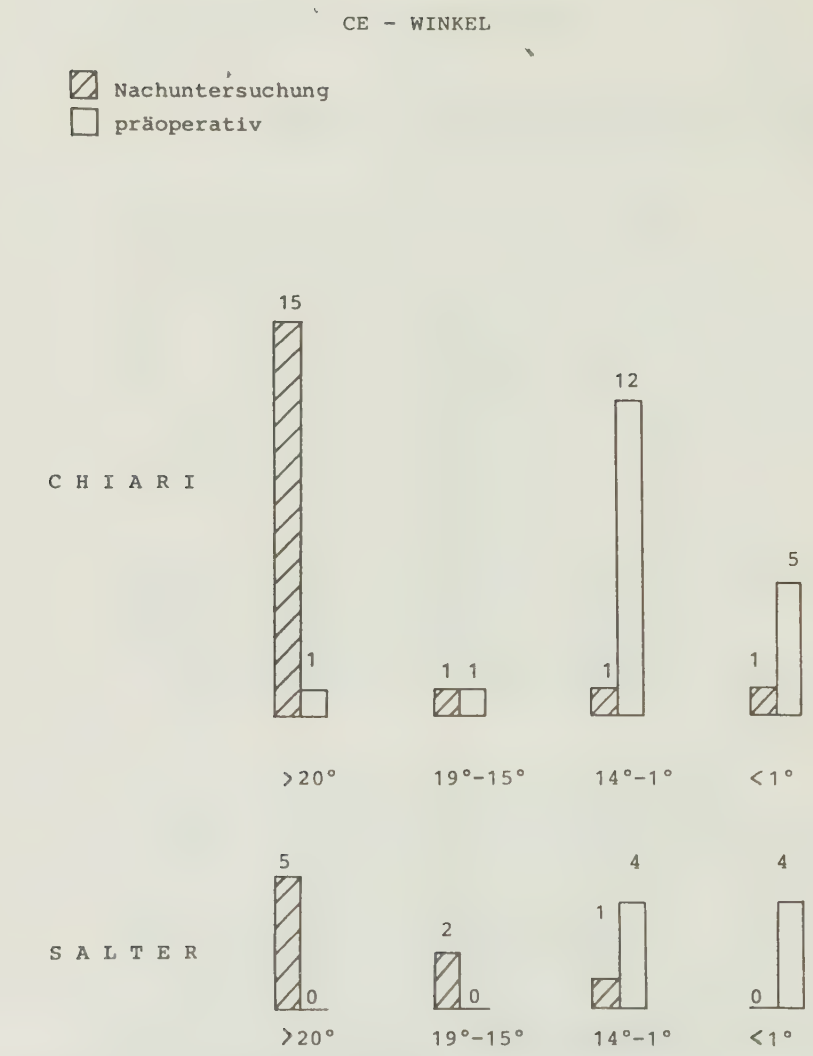


Abbildung 17: Vergleichende Ergebnisse zur Beckenosteotomie nach CHIARI und SALTER an Hand des CE-Winkels nach WIBERG

Abbildung 18: Vergleichende Ergebnisse der Beckenosteotomie nach CHIARI und SALTER an Hand des Hüftwertes

4. Der Hüftwert
Abbildung 18

4 a: Die Beckenosteotomie nach CHIARI
Ergebnisse der Auswertung von 18 Hüftgelenken präoperativ:

Hüftwert kleiner, gleich 15: keine Hüfte
Hüftwert zwischen 16 und 25: 5 Hüften
Hüftwert zwischen 26 und 35: 7 Hüften
Hüftwert größer als 35: 6 Hüften

Der durchschnittliche Hüftwert lag bei 34,3.

Die Ergebnisse zur Nachuntersuchung:

Hüftwert kleiner, gleich 15: 6 Hüften
Hüftwert zwischen 16 und 25: 8 Hüften
Hüftwert zwischen 26 und 35: 2 Hüften
Hüftwert größer als 35: 2 Hüften

Der durchschnittliche Wert konnte auf 18,1 gesenkt werden.

4 b: Die Beckenosteotomie nach SALTER
Ergebnisse der Auswertung von 8 Hüften präoperativ:

Hüftwert kleiner, gleich 15: keine Hüfte
Hüftwert zwischen 16 und 25: keine Hüfte
Hüftwert zwischen 26 und 35: 6 Hüften
Hüftwert größer als 35: 2 Hüften

Der Durchschnittswert des Hüftwertes betrug 31,9.

Ergebnisse zur Nachuntersuchung:

Hüftwert kleiner, gleich 15: 4 Hüften
Hüftwert zwischen 16 und 25: 3 Hüften
Hüftwert zwischen 26 und 35: 1 Hüfte

Der Durchschnittswert lag jetzt bei 19,8.

SEVERIN

Abbildung 19: Vergleichende Ergebnisse der Beckenosteotomie nach CHIARI und SALTER an Hand der SEVERIN-Klassifizierung

5. Ergebnisse der Einteilung nach dem Schema von SEVERIN
Abbildung 19

Zur Erstellung dieses Schemas wurden die Aufnahmen zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung herangezogen.

5 a: Die Beckenosteotomie nach CHIARI
Die Auswertung der 18 Hüften in der Typisierung nach SEVERIN ergab folgendes Resultat:

Typ I a:	5 Hüften	Typ I b:	keine Hüfte
Typ II a:	7 Hüften	Typ II b:	keine Hüfte
Typ III :	5 Hüften		
Typ IV a:	keine Hüfte	Typ IV b:	1 Hüfte
Typ V :	keine Hüfte		
Typ VI :	keine Hüfte		

5 b: Die Beckenosteotomie nach SALTER
Die Auswertung der 8 Hüften ergab:

Typ I a:	3 Hüften	Typ I b:	keine Hüfte
Typ II a:	2 Hüften	Typ II b:	2 Hüften
Typ III :	keine Hüfte		
Typ IV a:	keine Hüfte	Typ IV b:	keine Hüfte
Typ V :	keine Hüfte		
Typ VI :	1 Hüfte		

III. Tabellarische Aufreihung der wichtigsten Resultate
Die erwähnte tabellarische Zusammenfassung unter Berücksichtigung der Ausgangskriterien "Luxationsgrad" und "Grad der Pfannendysplasie" ist den Abbildungen 20 und 21 zu entnehmen.

C H I A R I

Pat. Nr.	Luxation	AC-Winkel	Beweglichkeit	Schmerz	Trendelenburg	CE-Winkel	AC-Winkel	Hüftwert	Kongruenz
1	2	2	0	0		2	2	1	2
2	2 2	2 1	1 0	0 0	- -	2 2	2 1	2 1	2 2
3	1	1	1	0	-	1	1	1	1
4	2 1	2 1	0 0	1 0	± -	3 2	3 1	4 2	3 2
5	2 2	1 1	1 1	1 1	- -	2 2	2 2	2 4	2 2
6	2	1	2	0	-	1	2	2	2
7	2	2	0	0	+	1	2	1	2
8	2	2	1	0	-	3	2	4	3
9	2	1	0	0	-	1	1	1	2
10	2	2	0	0	-	2	2	3	4
11	1 1	1 1	0 0	0 0	- -	2 1	1 1	1 1	2 2
12	4	2	0	0	±	1	1	1	2
13	3	2	2	2	+	3	3	4	3
14	1	1	0	0	±	1	2	2	2

Abbildung 20: Tabellarische Registrierung der erzielten Resultate unter Berücksichtigung der Ausgangsdiagnose bei CHIARI-Osteotomien

S A L T E R

Pat. Nr.	Luxation	AC-Winkel	Beweglichkeit	Schmerz	Trendelenburg	CE-Winkel	AC-Winkel	Hüftwert	Kongruenz
1	2	2	0	0´	-	2	1	1	1
2	2	1	1	0	-	3	2	3	1
3	2	2	0	1	-	3	2	2	1
4	1	2	0	0	±	1	1	1	1
5	2	1	1	0	-	3	2	1	1
6	1	1	0	0	-	2	1	1	1
7	2	2	2	1	-	3	3	4	2
8	2	1	1	0	±	2	2	3	2

Abbildung 21: Tabellarische Registrierung der erzielten Resultate unter Berücksichtigung der Ausgangsdiagnose bei SALTER-Osteotomien

IV. Registierung eines Anti-CHIARI-Effektes

Die Untersuchung unserer 18 nach CHIARI operierten Hüften zeigte im Hinblick auf das Eintreten eines Anti-CHIARI-Effektes folgendes Resultat:
Anti-CHIARI-"Fall 1": 7 Hüften
Anti-CHIARI-"Fall 2": 1 Hüfte

V. Die Kopfform

Folgende Tabellen (1 und 2) geben eine Übersicht über die von uns ermittelten Kriterien der Hüftkopfnekrose und Kopfdeformierung in der Einteilung nach TÖNNIS.

	präoperativ	Nachuntersuchung
Hüftkopfnekrosen:		
Grad 0:	11	18
Grad 1:	4	0
Grad 2:	0	0
Grad 3:	3	0
Kopfdeformierungen:		
Grad 0:	18	8
Grad 1:	0	4
Grad 2:	0	3
Grad 3:	0	3

Tabelle 1: Verteilung der Hüftkopfnekrosen und Kopfdeformierungen präoperativ und postoperativ bei der CHIARI-Osteotomie

	präoperativ	Nachuntersuchung
Hüftkopfnekrosen:		
Grad 0:	6	6
Grad 1:	2	1
Grad 2:	0	1
Grad 3:	0	0

	präoperativ	Nachuntersuchung
Kopfdeformierungen:		
Grad 0:	8	6
Grad 1:	0	0
Grad 2:	0	1
Grad 3:	0	1

Tabelle 2: Verteilung der Hüftkopfnekrosen und Kopfdeformierungen präoperativ und postoperativ bei der SALTER - Osteotomie

Diese Ergebnisse schlüsseln sich im Einzelnen wie folgt auf:

1. Die Beckenosteotomie nach CHIARI

   Präoperativ hatten wir 4 Hüftnekrosen Grad 1 zu verzeichnen, 3 Hüftnekrosen mit Grad 3. Die Nekrosen des Grad 1 entwickelten sich in 2 Fällen zu Grad 0, in 1 Fall zu Grad 1, in einem weiteren zu Grad 2.

   Die Entwicklung der 3 Nekrosen Grad 3 verlief in 1 Fall zu Grad 1, in 2 Fällen blieb Grad 3 bestehen.

   In 5 Fällen kam es zum Auftreten neuer Deformierungen des Hüftkopfes, ohne daß präoperativ Nekrosen sichtbar gewesen wären.

2. Die Beckenosteotomie nach SALTER

   Präoperativ lagen 2 leichte Hüftkopfnekrosen (Grad 1) vor. In einem Fall kam es zur Ausheilung, im anderen blieb eine Deformierung Grad 1 bestehen. Eine Deformität Grad 2 trat neu auf.

VI. Komplikationen

Ein Patient mit einer SALTER-Osteotomie entwickelte eine Reluxation.

Drei Patienten mit einer CHIARI-Osteotomie zeigten Zeichen einer Arthrose. Ihr Operationsalter lag bei drei Jahren; ihr Alter zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung bei sechzehn Jahren (im Durchschnitt).

D I S K U S S I O N

In diesem Abschnitt wollen wir die Ergebnisse unserer Untersuchungen zusammenfassend schildern, ihre Aussagefähigkeit diskutieren und sie mit vergleichbaren Beobachtungen anderer Autoren konfrontieren.

1. Diskussion der funktionellen Kriterien

Die Diskussion der funktionellen Parameter steht am Anfang.

Nach der SALTER-Osteotomie fanden wir Schmerzangaben in 2/8 Fällen, 4/8 hatten Bewegungseinschränkungen, meist leichter Natur, 2/8 zeigten Hinken, 2/8 gaben eingeschränkte Gehleistung an und 2/8 Patienten wiesen ein angedeutetes TRENDELENBURG'sches Zeichen auf.

Nicht zuletzt wegen der zweimaligen Schmerzhaftigkeit fiel unsere Bewertung nach SCHULZE-KRÄMER unbefriedigend aus. Wir glauben, daß unser Ergebnis der Klassifizierung nach L'AUBIGNE mit siebenmal gut und einmal mäßig der objektiven Vergleichsbeurteilung mit der CHIARI-Osteotomie näher kommt, da die negative Befundung unseres Patienten mit der Reluxation bei der geringen Fallzahl das Ergebnis entscheidend mit geprägt hat und der Tatbestand einer Reluxation als einer Komplikation nicht der Operationsmethode als solche angerechnet werden kann.

Die Ergebnisse der CHIARI-Osteotomie fielen im Vergleich dazu nur wenig schlechter aus, da Schmerzen in 4/18 Fällen, Bewegungseinschränkungen in 4/18, Hinken in 3/18, Einschränkung der Gehleistung in 1/18 Fällen prozentual gesehen sogar einen geringeren Anteil ergeben. Allerdings korellieren hier die wenigen schlechten Befunde mit wesentlichen Röntgenbefunden, was bei den Fällen der SALTER-Osteotomie nicht der Fall ist. Wir glauben, daß gerade bei den erfragten Kriterien des Schmerzes und der Gehleistung das Alter der Patienten, d. h. die besorgten Eltern der wesentlich jüngeren Kinder mit SALTER-Osteotomie auf der einen

und das pubertär eher verneinende Wesen der Jungendlichen mit CHIARI-Osteotomie auf der anderen Seite eine Rolle spielt.

Ein deutlicher Unterschied zeigte das TRENDELENBURG-Zeichen. 2/18 Fällen waren positiv, 3/18 angedeutet positiv.

Unsere Beobachtungen spiegeln sich auch in den Ergebnissen anderer Autoren zu diesem Thema in den letzten 10 Jahren wieder.

Die Ergebnisse der SALTER-Osteotomie können uneingeschränkt zum Vergleich herangezogen werden, da es sich immer um das gleiche Patientengut handelt.

Schmerzen werden übereinstimmend nicht beobachtet (5, 22, 41, 95), ein diskretes Mißempfinden sah TEUFER bei seinen Untersuchungen (85).

Bewegungseinschränkungen werden teils überhaupt nicht berichtet (22, 41), in den meisten Berichten werden wenige, leichte Bewegungseinbußen geschildert (5, 85, 95). MÄDER - BRUNNER berichten 1979 in ihrer 10 Jahresstudie immerhin über 3/15 Patienten mit deutlich eingeschränkter Hüftgelenksbeweglichkeit (51).

Das Gangbild erfährt mit Ausnahme der Beobachtung von BAUER - KERSCHBAUMER von 61 % mit verändertem Gangbild wenig Aufmerksamkeit bei der Nachuntersuchung (5).

Ermüdungserscheinungen werden ebenfalls nicht (85) oder nur in Kombination mit einer Hüftkopfnekrose beschrieben (27).

Über ein positives TRENDELENBURG-Zeichen berichten mehrere Autoren (5, 51, 95), CRELLIN hatte bei 25 Patienten kein positives TRENDELENBURG-Zeichen gesehen (22).

Bei der CHIARI-Osteotomie ist die vergleichende Beurteilung der Ergebnisse anderer Untersucher etwas differenzierter zu betrachten. Nur Wenige weisen ein Patientengut auf, daß in der Altersstruktur genau dem Unsrigen entspricht, was in den meisten Fällen den Vergleich relativiert.

Eine nahezu identische Ausgangssituation finden wir bei der Langzeituntersuchung von IEDA - WINKLER, der ein Operationsalter von 2 - 6 Jahren zu Grunde liegt (40). Bei 55 untersuchten Fällen lautet das Ergebnis: in 14/55 leichtes Hinken, in 5/55 positiver TRENDELENBURG, in 5/55 eher leichte Bewegungseinschränkung, einmal rasche Ermüdbarkeit, keine Schmerzangaben.

Ein ebenfalls sehr ähnliches Patientengut haben WALCH et al. (95), die über Schmerzen in 9/36 Fällen, Bewegungseinschränkungen in 19/36 und positives TRENDELENBURG-Zeichen in 29/36 Fällen berichten.

Alle anderen Arbeiten haben ein altersmäßig weit gefächertes Operationsspektrum mit einem jedoch nicht unerheblichen Anteil jüngerer Patienten zwischen drei und zehn Jahren.

Dies gilt für die Veröffentlichung von WINKLER - WEBER (97). Sie verwenden für die Fälle mit kürzerer Beobachtungsdauer (vier Jahre) das Schema nach SCHULZE - KRÄMER und erzielen in 71 % gut, in 17 % mäßig und in 12 % schlecht, also etwas bessere Ergebnisse als wir.

Bei ihren Langzeituntersuchungen mit dem älteren Patientengut verwenden sie das Schema von L'AUBIGNE und schneiden damit schlechter ab als wir (59 % gut, 31 % mäßig und 10 % schlecht).

SCHULZE - KRÄMER veröffentlichen 1975 eine Arbeit, bei der die kleinen Patienten im Alter von drei bis sieben Jahren osteotomiert wurden und benutzten für ihre Auswertung der Ergebnisse ihr eigenes Schema (81).

Die Ergebnisse fielen mit 17 % gut, 35 % befriedigend und 47 % schlecht, trotz Betonung strenger Kriterienbemessung auffallend schlecht aus.

Ein in etwa vergleichbares Patientengut weisen noch die Arbeiten von BAUER - KERSCHBAUMER (4) sowie die von SALVATTI - WILSON (76) auf. Übereinstimmend werden Schmerzen, Resthinken und Bewegungseinschränkung sowie TRENDELENBURG-Zeichen in dem von uns beobachteten Rahmen geschildert.

Von einem extrem schlechten funktionellen Resultat berichtet FUHRMANN (28), der mit einem Operationsalter von immerhin noch 6 4/12 Jahren in 80 % Innenrotationseinschränkungen und in 30 % einen positiven TRENDELENBURG sah.

2. Diskussion aller Ergebnisse die an Hand des Röntgenbefundes erhoben wurden

Der AC-Winkel nach HILGENREINER nimmt bei der Untersuchung röntgenologischer Kriterien in den meisten Publikationen einen breiten Raum ein. Bei unseren Untersuchungen fanden wir bei der SALTER-Osteotomie bei einem durchschnittlichen Ausgangswert von 35,5 Grad eine Verbesserung auf 28,0 Grad unmittelbar postoperativ, sowie einen weiteren Abfall des Winkelwertes auf 20,3 Grad zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung.

Bei den CHIARI-Osteotomien stellte sich folgender Verlauf dar: 35,1 Grad präoperativ, 25,3 Grad direkt postoperativ und 22,4 Grad bei der Nachuntersuchung.

Die Entwicklung dieses Winkels bei beiden Operationsmethoden entspricht der Beobachtung von JANI (44), der bei SALTER-Osteotomie eine stete Verbesserung von 40 Grad über 29 Grad auf schließlich 19 Grad erreichte, bei CHIARI-Osteotomien jedoch nach einer starken Verbesserung von 45 auf 23 Grad postoperativ im weiteren Verlauf nur noch eine geringfügige Winkelsenkung registrierte.

Ähnliche Ergebnisse liefern auch die Untersuchungen IEDAS,

wo sich der AC-Winkel von anfänglich 42 Grad, über 23,4 Grad auf letztlich 22,3 Grad verbesserte (40).

WINKLER (97) beobachtete hingegen nach CHIARI-Osteotomie lediglich einen postoperativen Winkelanstieg von 2 Grad, während nach Ansicht PURATH'S die Entwicklung des AC-Winkels nach der CHIARI-Osteotomie in über 80 % der Fälle sich postoperativ wieder verschlechterte (69).

Absolut betrachtet liegen die von uns ermittelten Durchschnittswerte sowohl für die SALTER-Osteotomie wie für die CHIARI-Osteotomie recht gut, d.h. nahe der durchweg für erstrebenswert erachteten 20 Grad Grenze (80, 85, 88).

Die Angaben für absolute Winkelangaben zum Nachuntersuchungstermin variieren erheblich.

Von SALTER-Osteotomien mit überdurchschnittlich guten Ergebnissen (51, 60, 85) sowie von verschiedenen Winkelmaßen über 20 Grad (80, 89, 95) wird berichtet.

Bei den CHIARI-Eingriffen entspricht der von uns beobachtete Unterschied bei der endgültigen AC-Winkelmessung durchweg den Berichten anderer Arbeiten.

WINKLER (97) nennt 22 Grad, JANI (44) 21 Grad, JÄGER (42) erreicht 26,7 Grad, WALCH (93) berichtet von postoperativen 31,5 Grad, ohne eine längere Nachuntersuchungsperiode. Im direkten Vergleich beider Osteotomieformen beschreibt SCHREIBER (80) bei SALTER 77 % und bei CHIARI 54 % Fälle mit AC-Winkel unter 20 Grad.

Der CE-Winkel nach WIBERG besitzt einen ähnlich hohen Stellenwert als Kriterium für die Beurteilung der Operationsergebnisse bei vielen Autoren.

Unsere Ergebnisse liegen für die SALTER-Osteotomie bei einem Winkelanstieg von minus 0,3 Grad präoperativ auf 21,0 Grad bei der Nachuntersuchung.

Bei der CHIARI-Osteotomie stieg dieser Winkel von minus 0,7 Grad auf 28,7 Grad zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung.

Unsere Ergebnisse für die SALTER-Osteotomie liegen im Vergleich zu den meisten Untersuchern etwas niedrig.

Mit einem Winkel von 42 Grad berichtet TEUFFER vom höchsten Wert (85).

IZAPANAH hatte bei seiner Untersuchung keinen Wert unter 20 Grad zu verzeichnen (41), MÄDER et al. berichten über Werte von ungefähr 28 Grad (51), 25 Grad im Durchschnitt der Ergebnisse beschreibt EULERT (27), dem graphischen Bild der Ergebnisse von BAUER - KERSCHBAUMER ist ein beständiger Wert von über 20 Grad zu entnehmen (5). Andere Autoren äußern sich entsprechend (22, 44).

Unsere Ergebnisse sind denen von UTTERBACK (91), der eine durchschnittliche CE-Winkelverbesserung von 20 Grad beschreibt und denen von WALCH (95), der den Winkelwert von minus 7 Grad auf 18 Grad heben konnte, sehr ähnlich.

Letztendlich stellt jedoch der Wert von 21 Grad, wie er von uns erzielt wurde, im Hinblick auf das Durchschnittsalter unserer Patienten ein durchaus befriedigendes Ergebnis dar.

Dagegen finden wir uns bei der Ermittlung der CE-Werte für die CHIARI-Osteotomie in gänzlicher Übereinstimmung mit den meisten Autoren.

So berichtet WINKLER über erzielte 26 Grad (97), WALCH nennt 28,6 Grad und stellt, wie wir, im direkten Vergleich beider Osteotomieformen eine wesentlich bessere Entwicklung bei der CHIARI-Osteotomie fest (95).

BAUER - KERSCHBAUMER berichtet über nur einen einzigen CE-Wert unter 20 Grad (4), IEDA meldet eine Verbesserung des Winkels auf 26,8 Grad (40), JÄGER nennt erzielte 28,6 Grad (42).

In der vergleichenden Betrachtung der beiden bisher besprochenen Winkel schließen wir uns der Meinung WINKLER's an, daß bei der CHIARI-Osteotomie eine gute Korrektur des pathologischen CE-Winkels fast immer zu erreichen sei, während es sich als wesentlich schwieriger erweist, eine ausreichende Verbesserung des AC-Winkels zu erzielen (97).

Die Grenzen einer alleinigen Betrachtung eines einzigen Winkels zur Beurteilung des Operationserfolges zeigt in diesem Falle die Typisierung nach SEVERIN auf, bei der dem Kriterium des CE-Winkels eine Auswertung unter röntgen-anatomischen Gesichtspunkten zur Seite gestellt wird.

Die Ergebnisse unserer SALTER-Osteotomie schneiden hier wesentlich besser ab, denn sieht man einmal von dem Patienten mit der Reluxation ab, bleiben nur noch Resultate des Typ I (3), II a (2) und II b (2).

Hingegen haben wir bei der CHIARI-Osteotomie 33 % der Fälle mit einem schlechteren Resultat, d. h. 5 mal Typ III und 1 mal Typ IV gesehen.

Vergleichbar mit anderen Untersuchern sind bei diesem Kriterium fast nur Ergebnisse mit SALTER-Osteotomien, da Angaben über das SEVERIN-Schema bei CHIARI-Osteotomien kaum gemacht werden.

Lediglich eine Arbeit von WINKLER (97) verwendet bei der CHIARI-Osteotomie ein, allerdings modifiziertes, d. h. um den AC-Winkel erweitertes, Schema nach SEVERIN. Mit 71 % Typ I und 18 % Typ II liegen die Ergebnisse deutlich über den unseren.

Wir haben jedoch, soweit das Ergebnis bei fast identischen Durchschnittswerten für die verwendeten Winkel überrascht, ein sehr strenges Maß bei der Beurteilung der Kopfdeformierung angelegt. Darüberhinaus definiert WINKLER den Typ III

mit pathologischem CE-Winkel, pathologischem AC-Winkel und Fehlen einer Subluxation, d.h. er berücksichtigt nicht das Eintreten einer stärkeren Dysplasie, wie das unserer Klassifikation zu Grund liegt.

Die Vergleichbarkeit für unsere SALTER-Resultate sei an Hand der Arbeit von SALTER (75) demonstriert.

Er teilt in jeweils zwei Altersklassen, von denen uns nur die Klasse bis zum vierten Lebensjahr interessieren mag, und in drei Gruppen ein, nämlich in primäre Luxation, primäre Subluxation und sekundäre Operationsbehandlung, d.h. nach vorausgegangener Behandlung. I a und I b sowie II a und II b faßt er zum "excellent or good" Komplex zusammen. Dieser erreicht bei primärer Subluxation 100 %, bei primärer Luxation 93,6 % und bei sekundärer Operation 61,1 %.

Sicherlich ist unser Ergebnis keiner Gruppe genau zuzuordnen, haben wir doch nicht in der selben Weise differenziert, aber, berücksichtigt man die Tatsache, daß 6/8 unserer Patienten vorbehandelt waren und daß sämtliche Ergebnisse des Typ I die Ausgangsdiagnose einer Subluxation zeigen, so wird eine Korrelation der Ergebnisse dennoch offensichtlich.

Dem entspricht völlig das Resultat von ROTH (73), der bei seinen primären Behandlungsgruppen nur Ergebnisse vom Typ I und II sah und erst bei den sekundären Operationen auch schlechtere Ergebnisse aufweist.

Ähnliche Resultate werden auch von CRELLIN berichtet (22).

Überzeugt von der Bedeutung, die einer möglichst optimalen Kongruenz für das weitere Schicksal des Hüftgelenkes zukommt, haben wir in weitgehender Anlehnung an das Schema von BAUER und KERSCHBAUMER eine erweiterte Modifikation desselben zu ihrer Beurteilung übernommen. An Hand dieser sicherlich strengen Kongruenzdefinition wird ein weiterer Unterschied zwischen den beiden Osteotomieformen sichtbar: Während unser Ergebnis für die SALTER-Osteotomie 6/8 mal die Kongruenzstufe I

und 2 mal die Stufe II aufweist, konnten wir bei der CHIARI-Osteotomie nur 1/18 mal die Stufe I ermitteln. 13/18 Hüften entfielen auf die Stufe II, 3/18 auf die Stufe III, 1 mal hatten wir Stufe IV.

Den einzig direkten Vergleich liefern zwei Arbeiten von BAUER - KERSCHBAUMER (4, 5), die ihr Patientengut an SALTER- und CHIARI-Osteotomien unter anderem an Hand ihres Kongruenzschemas untersucht haben.

Die Definition dieses Schemas läßt einen Vergleich durchaus zu. Das Ergebnis ergab bei CHIARI in 41,7 % Stufe I, Stufe II in 16,2 % (dem entsprechen die Stufen II und III in unserer Arbeit) und in 41,9 % Stufe III (entsprechend unserer Stufe IV). Die Auswertung der SALTER-Osteotomien ergab für die Stufe I 60 %, 8 % für die Stufe II und 30 % für die Stufe III.

Die Untersucher führen die hohe Zahl der Inkongruenzen auf ihre strenge Bewertung zurück.

Die Bestimmung des Hüftwertes bleibt in ihrer Bewertung fürs erste ein wenig auf den rein direkten Vergleich unserer beiden Patientengruppen beschränkt, da die verfügbare Literatur zwar die Bedeutung dieses Wertes klar herausstellt (12, 86, 87, 88, 89, 90), der Hüftwert selbst jedoch zur postoperativen Resultatsbeurteilung bisher wenig herangezogen wurde.

In der einzigen Untersuchung durch EULERT (26) wird er zur Beurteilung der SALTER-Osteotomie verwendet. Hierbei zeigen 61 % Werte unter 14, 26 % unter 20 und 13 % über 20.

Unsere Ergebnisse ergaben für die SALTER-Osteotomie 4/8 kleiner als 15, 3/8 zwischen 16 und 25 sowie 1/8 größer als 25.

Im Vergleich dazu sahen bei den CHIARI-Osteotomien nur 6/18 mit Werten kleiner als 15, 8/18 mit Werten zwischen 15 und 25 und 4/18 größer als 25, also sicherlich pathologische Werte.

Auch hier zeigt ein Blick auf die tabellarische Zusammenstellung, daß die besagten 4 Hüftwerte sich nicht isoliert, sondern im Zusammenhang mit weiteren pathologischen Kriterien darstellen.

Der von uns weiterhin untersuchte Anti-CHIARI-Effekt ließ sich 8 mal nachweisen in Übereinstimmung mit der Beschreibung von PURATH (69), jedoch nicht in dem von ihm beobachteten Ausmaß. Während PURATH diesen Effekt bei 19/25 Osteotomien beschrieb, konnten wir in 8/18 Fällen sein Auftreten nachweisen.

Dies hat wesentlich zu der hohen Anzahl pathologischer Kongruenzen beigetragen.

Ein letztes Ziel unserer Untersuchung war die Beurteilung des Hüftkopfes bezüglich seiner Form. Wir bedienten uns dabei des Einteilungsschemas nach TÖNNIS.

Von Kopfumbaustörungen und Kopfnekrosen wird, bei SALTER-Osteotomien im besonderen, immer wieder berichtet. So schreibt SALTER selbst von 30 % Nekrosen bei seinen Operationen (75), MÄDER berichtet von 5 partiellen Hüftkopfnekrosen, davon eine erstmals postoperativ (51), EULERT sah ebenfalls Kopfnekrosen und meint, die Mehrzahl der Fälle hätten präoperativ bereits Umbauveränderungen mitgemacht (27).

In einer anderen Arbeit von EULERT wird vom regelmäßigen Auftreten leichterer Umbaustörungen nach SALTER-Osteotomie berichtet, die entweder ganz ausheilten oder leichtere Deformierungen hinterließen (25).

Dieser Meinung sind auch BAUER und KERSCHBAUMER, die jedoch eine diesbezügliche, bleibende Deformität verneinen (5). Sie kontrollieren dies nach den Kriterien von TÖNNIS und sahen nach regelmäßigen Veränderungen postoperativ im Sinne von Grad 1 bei der Nachuntersuchung keine echten Defektbildungen oder Kopfnekrosen. Nach eben diesem Schema beurteilten auch wir unsere Patienten präoperativ und bei der Nachuntersuchung.

Bei der SALTER-Osteotomie sahen wir in 2/8 Fällen präoperativ nekrotische Veränderungen Grad 1. Bei der Nachuntersuchung fanden sich 2 mal nekrotische Veränderungen (einmal Grad 1, einmal Grad 2), 2 mal stellten wir Deformierungen fest (einmal Grad 2, einmal Grad 3).

Bei den CHIARI-Osteotomien ermittelten wir präoperativ 7 mal Nekrosen (viermal Grad 1, dreimal Grad 3), zur Nachuntersuchung zeigte keine Hüfte Nekrosezeichen, wir sahen aber eine starke Deformierungstendenz. Insgesamt wiesen 10 Hüften eine solche Deformierung auf (viermal Grad 1, dreimal Grad 2, dreimal Grad 3).

Bei 4 der 9 Nekrosen war eine offene Reposition vorausgegangen, ein Zusammenhang, der von EULERT postuliert wird (25).

Die von uns beobachtete Entwicklung deutlicher Arthrosezeichen bei drei unserer älteren CHIARI-Patienten und das Fehlen derartiger Tendenzen bei unseren SALTER-Osteotomien findet auch in der vergleichbaren Literatur ihre Bestätigung. Hier berichtet WINKLER (97) bei 7/51 Patienten nach einer CHIARI-Osteotomie von einer deutlichen Arthroseentwicklung. Seine Nachuntersuchungen fanden 10 Jahre postoperativ statt.

BAUER - KERSCHBAUMER (4) sahen bei ihren CHIARI-Osteotomien in 12,9 % Arthrosezeichen sich entwickeln.

JÄGER (42) berichtet sogar bei CHIARI-Osteotomien unterhalb des 14. Lebensjahres von immerhin 37 % Arthrosen.

Die Berichte über SALTER-Osteotomien lassen keinen derartigen Hinweis finden.

Sicherlich wird die Arthrosebildung, so wenig urteilsbildend sie im Rahmen dieser Arbeit auf Grund der relativ kurzen Beobachtungsdauer und ihrer Differenz bei den untersuchten Operationsmethoden auch sein mag, einen wesentlichen Faktor bei der späteren Begutachtung nach einem wesentlich längeren Zeitraum darstellen. Wie überhaupt das Kriterium der möglichst langfristigen Betrachtungsweise sich wie ein roter Faden durch die Suffizienz jeder Beurteilung der Beckenosteotomie im Kleinkindesalter ziehen muß.

Die von uns herangezogenen Kriterien stellen demnach, für sich alleine betrachtet, kein absolutes Beweismaß für die Güte oder Insuffizienz der einen oder anderen Methode dar, sie lassen jedoch in ihrer Gesamtheit gesehen, wie auch im direkten Vergleich miteinander, durchaus gewisse Rückschlüsse auf den Erfolg einer Methode zu. Wir hatten, von der unterschiedlichen Nachuntersuchungszeit abgesehen, ein fast identisches Krankengut für beide Osteotomieformen vorliegen und sahen, unter eben dieser Einschränkung, für die SALTER-Osteotomie durchweg bessere Ergebnisse.

Dies läßt jedoch nicht den Schluß zu, der CHIARI'schen Osteotomie komme in diesem Alter keine Bedeutung zu, denn die Kautelen für eine CHIARI-Osteotomie in diesem Alter werden übereinstimmend in der Ausbildung eines extrem steilen Pfannendaches mit AC-Winkelwerten weit über 40 Grad gesehen. Diese Voraussetzung war bei unseren Patienten durchwegs nicht erfüllt. Auf die starke Korrekturwirkung der CHIARI-Osteotomie für das Pfannendach haben jedoch unsere Ergebnisse des CE-Winkels hinweisen können.

Abbildung 22 a: Patientin, knapp 2 Jahre alt, bei der dieser Befund
Indikation für eine SALTER-Osteotomie war.

Abbildung 22 b: gleiche Patientin, postoperative Röntgenaufnahme

Abbildung 22 c: gleiche Patientin, Röntgenbild 3 1/2 Jahre nach der Operation

Abbildung 23 a: 3 1/2 jährige Patientin, deren Röntgenbefund den Anlaß zu einer Beckenosteotomie nach CHIARI gab.

Abbildung 23 b: gleiche Patientin, postoperative Röntgenaufnahme

Abbildung 23 c: gleiche Patientin, Röntgenbefund 6 Jahre später mit deutlichen Kranialdriften des Pfannendaches, bei ansonsten guten Gelenkverhältnissen

Wollte man einige Akzente setzen, so fällt auf, daß mit der SALTER-Osteotomie einige röntgenologisch rundum zufriedenstellende Resultate zu erzielen waren (siehe Abbildung 22).

Auch befriedigende CHIARI-Osteotomien haben wir mehrere gesehen, vor allem was die gute Kopfüberdachung anlangt.

Vielfach mußten aber bei unseren CHIARI-Osteotomien durch die Probleme der Kongruenz, der Tendenz zur Arthrosebildung, der Neigung zu Deformierungen und des teilweisen kranialen Abdriftens (siehe Abbildung 23) einige Abstriche in der endgültigen Bewertung vorgenommen werden.

Zusammenfassend läßt sich sagen, daß der Vergleich der Beckenosteotomie nach CHIARI und nach SALTER an Hand der von uns verwendeten Kriterien zu besseren Resultaten für die SALTER-Osteotomie geführt hat.

Inwieweit dieser Vergleich jedoch, im Hinblick auf die individuelle Ausgangsposition und Kompensierungspotenz des einzelnen Patienten einerseits und auf die Aussagefähigkeit jedes Beurteilungskriteriums für die weitere Entwicklung des Hüftgelenkes andererseits, eine jedwede Bewertung der einzelnen Operationsmethoden zuläßt, wird sicherlich erst eine wesentlich längere Beobachtungszeit erweisen.

Z U S A M M E N F A S S U N G

Einleitend wurde die Geschichte der angeborenen Hüftgelenksluxation und die konsequente Entwicklung einer kurativen Therapie erörtert, in deren jüngerer Entwicklung die Beckenosteotomie nach CHIARI zusehends durch die Beckenosteotomie nach SALTER im Kleinkindesalter abgelöst wurde, eine Tendenz, deren Berechtigung am Krankengut der Orthopädischen Universitätsklinik Würzburg untersucht werden sollte. Es wurde kurz auf die operativen Techniken der beiden Osteotomieformen eingegangen.

Das untersuchte Patientengut waren schließlich 14 Patienten, die sich einem CHIARI-Eingriff unterzogen hatten, viermal doppelseitig, sodaß 18 operierte Hüften beurteilt werden konnten, und 8 Patienten, an denen eine SALTER-Osteotomie durchgeführt wurde. Als Parameter für die vergleichenden Untersuchungen dienten zum einen funktionelle Kriterien wie Schmerzhaftigkeit, Beweglichkeit, Gangbild, Gehleistung und TRENDELENBURG'sches Zeichen, zusammengefaßt in Punkteschemata nach SCHULZE-KRÄMER und D'AUBIGNE, zum anderen röntgenologische Kriterien, wie dem Pfannendachwinkel nach HILGENREINER, der Kongruenzbeurteilung nach KERSCHBAUMER und BAUER, dem CE-Winkel nach WIBERG, dem Hüftwert und dem SEVERIN-Schema. Das Auftreten eines Anti-CHIARI-Effektes und die Entwicklung der Kopfform sollte beobachtet werden.

Die Ergebnisse der einzelnen Kriterien wurden vergleichend für beide Osteotomieformen gegenübergestellt.

Das TRENDELENBURG-Zeichen fand sich häufiger und stärker ausgeprägt bei CHIARI-Osteotomien, bei der Bewertung nach SCHULZE-KRÄMER schnitt die CHIARI-Osteotomie etwas besser ab, bei der Verwendung des Schemas von D'AUBIGNE zeigte die SALTER-Osteotomie deutlich bessere Resultate.

Ein Vergleich der ermittelten AC-Winkelwerte ergab annähernd gleiche Resultate für beide Operationsmethoden. Bei den Ergebnissen der Kongruenzbestimmung lagen für die SALTER-Osteotomien eindeutig bessere Ergebnisse vor, in keinem Fall kam es hier zu Inkongruenz oder stärker ausgeprägter pathologischer Kongruenz.
Die Werte der CE-Winkelmessungen ergaben eine ausgeprägtere Winkelverbesserung bei der CHIARI-Osteotomie, doch überwogen auch bei den SALTER-Eingriffen gute Resultate.
Bei den Bestimmungen des Hüftwertes fanden sich bessere Resultate bei der SALTER-Osteotomie, ebenso bei der Bewertung des SEVERIN-Schemas.
Zeichen eines Anti-CHIARI-Effektes fanden sich bei nicht ganz der Hälfte der operierten Hüftgelenke.
Die Beobachtung der Kopfform ergab eine deutlich verstärkte Neigung zu Kopfdeformierungen bei der CHIARI-Osteotomie, bei den SALTER-Eingriffen nur geringe Deformierungstendenz und zwei leichtere Formen von Kopfnekrosen.
Drei Patienten mit CHIARI-Eingriffen zeigten erhebliche Arthrosezeichen.

Der Vergleich mit Untersuchungsresultaten anderer Autoren brachte weitgehende Übereinstimmung bei den einzelnen Parametern.

Abgesehen von der sehr überzeugenden Verbesserung der Hüftkopfüberdachung, ausgedrückt durch die CE-Winkelbestimmungen bei der CHIARI-Osteotomie, fanden sich doch bei allen anderen Kriterien mehr oder minder deutliche Vorteile für die SALTER'sche Methode, insbesondere, wenn Winkelwerte und andere Befunde miteinander korreliert wurden (SEVERIN-Schema, Hüftwert, Kongruenz). Die deutliche Tendenz zu Kopfdeformierungen und unverkennbare Arthroseentwicklungen scheinen dies, bei aller zeitlich bedingten Einschränkung der Vergleichbarkeit, zu bestätigen.

Trotz begrenzter Aussagefähigkeit der vergleichenden Resultate haben die Beckenosteotomien nach SALTER zu besseren Ergebnissen geführt.

L I T E R A T U R V E R Z E I C H N I S

1. ALBEE, F. H.: Injuries and diseases of the hip
New York, Paul B. Hoeber 1937

2. ANDRY, N.: L'Orthopédie
Paris 1741, Vol. I

3. AUBIGNE, DE, M.: Cotation chiffrée de la fonction de la hanche
Rev. Orthop. 56 (1970)

4. BAUER, R. und KERSCHBAUMER, F.: Ergebnisse der Beckenosteotomie nach CHIARI
Arch. orthop. Unfall-Chir. 81 (1975) 301

5. BAUER, R. und KERSCHBAUMER, F.: Ergebnisse der Beckenosteotomie nach SALTER
Arch. orthop. Unfall-Chir. 81 (1975) 315

6. BEREND, H. W.: Zwölfter Bericht über das gymnastisch-orthopädische Institut zu Berlin
Berlin 1865

7. BERNBECK, R. und DAHMEN, G.: Kinderorthopädie
Thieme, Stuttgart 1976

8. BOUVIER, H.: Note sur les luxations congénitales
Bull. de l'acad. de méd. 1837

9. BOUVIER, H.: Mémoire sur la réduction des luxations congénitales de fémur
Paris 1838

10. BRODHURST; B. E.: On congenital dislocation of the femur
St. Georg's Hosp.Rep. 1 (London 1866) 217

11. BROWN, B.: Double congenital displacement of the hip. Description of a case with treatment resulting un cure
Boston 1885

12. BUSSE, J. und GASTEIGER, W. und TÖNNIS, D.: Eine neue Methode zur röntgenologischen Beurteilung eines Hüftgelenks - der Hüftwert
Arch. orthop. Unfall-Chir. 72 (1972) 1

13. CHAPCHAL, G.: Schlußwort
In: Beckenosteotomie-Pfannendachplastik
Hrsg.: CHAPCHAL, G.
Thieme, Stuttgart 1965

14. CHAPCHAL, G.: Indications of the various types of pelvic osteotomy.
Clin. Orthop. 98 (1974) 111

15. CHIARI, K.: Beckenosteotomie als Pfannendachplastik
Wien, med. Wschr. 103 (1953) 707

16. CHIARI, K.: Ergebnisse mit der Beckenosteotomie als Pfannendachplastik
Z. Orthop. 87 (1956) 14

17. CHIARI, K.: Bericht über die Beckenosteotomie als Pfannendachplastik nach eigener Methode
In: Beckenosteotomie - Pfannendachplastik
Hrsg.: CHAPCHAL, G.
Thieme, Stuttgart 1965

18. CHIARI, K.: Medial displacement osteotomy in pelvis
Clin. Orthop. 98 (1974) 55

19. CLARKE, J. J.: Congenital dislocation of the hip-joint: the ultimate results of the manipulative operation, and a note on a new operation for relapsed cases. Lancet 2 (1909) 925

20. COLONNA, P. C.: An arthroplastic operation for congenital dislocation of the hip. Surg. Gynec. Obstet. 63 (1936) 777

21. COTTA, H.: Orthopädie für Studierende Thieme, Stuttgart 1978

22. CRELLIN, R. Q.: Innominate osteotomy for congenital dislocation and subluxation of the hip. Clin. Orthop. 98 (1974) 171

23. DEBRUNNER, H. U. Orthopädisches Diagnostikum Thieme, Stuttgart 1973

24. DUPUYTREN, G.: Mémoire sur un déplacement originel ou congénital de la tête des fémurs Répert. gén. Anat., Physiol., clin. Chir. 2 (Paris 1826) 82

25. EULERT, J. und BITTERAUF, H.: Die Entwicklung des Hüftgelenkes und der Wirbelsäule nach der SALTER'schen Beckenosteotomie Arch. orthop. Unfall-Chir. 77 (1973) 243

26. EULERT, J.: Erfahrungen mit der SALTER'schen Beckenosteotomie Z. Orthop. 112 (1974) 1119

27. EULERT, J. und GEKELER, J.: 10 Jahresergebnisse der Beckenosteotomie nach SALTER teilweise kombiniert mit offener Reposition und/oder intertrochanterer Femurosteotomie
Orthopäde 8 (1979) 36

28. FUHRMANN, H.: Spätergebnisse nach CHIARI'scher Beckenosteotomie
Z. Orthop. 110 (1972) 956

29. GHORMLEY, R. D.: Use of the anterior superior spine and crest of the ilium in the surgery of the hip joint
J. Bone Joint Surg. 13 (1931) 784

30. GILL, A. B.: Plastic construction of an acetabulum in congenital dislocation of the hip - the self operation
J. Bone Joint Surg. 17 (1935) 48

31. GUÉRIN, J.: Recherches sur les luxations congénitales
Paris 1841

32. GUÉRIN, J.: Rapport sur les traitements orthopédiques
Paris 1848

33. HACKENBROCH, M.: Die Pfannendachplastik und die Beckenosteotomie im Lichte der Präarthrose
In: Pfannendachplastik-Beckenosteotomie
Hrsg.: CHAPCHAL, G.
Thieme, Stuttgart 1965

34. HEINE, J.: Über spontane und congenitale Luxationen sowie über einen neuen Schenkelhalsbruch-Apparat
Stuttgart 1842

35. HILGENREINER, H.: Zur angeborenen Dysplasie der Hüfte
Z. Orthop. 69 (1939) 30

36. HOFFA, A.: Zur operativen Behandlung der congenitalen Hüftgelenksluxation
Wien med. Wschr. XI (1890) 926

37. HOPF, A.: Eine biologische Methode zur Pfannengestaltung
Verh. DOG. 52. Kongr.-1966

38. HUMBERT, F. und LAQUIER, N.: Essai et observations sur la manière de réduire les luxations spontanées ou symptomatiques de l'articulation iliofémorale
Bar-le Duc et Paris 1835 avec Atlas

39. IDELBERGER, K. und FRANK, A.: Neue Methoden zur Bestimmung des Pfannendachwinkels
Z. Orthop. 82 (1952) 571

40. IEDA, H. und WINKLER, W.: Langzeitergebnisse der Beckenosteotomie nach CHIARI, durchgeführt an Kindern im Vorschulalter
Orthopädie 8 (1979) 44

41. IZADPANAH, M.: Beckenosteotomie nach SALTER zur Behandlung der kongenitalen Hüftgelenksluxation und -subluxation
Z. Orthop. 113 (1975) 295

42. JÄGER, M. und FISCHER, V. und ZENKER, M.: Indikation und Ergebnisse von Acetabuloplastik und Beckenosteotomie nach CHIARI bei angeborener Hüftgelenksdysplasie
Arch. orthop. Unfall-Chir. 73 (1972) 245

43. JALADE-LAFOND, G.: Recherches pratiques sur les principales difformités du corps humain et sur les moyens d'y rémedier
Paris 1827 - 29

44. JANI, J.: Die operative Behandlung der präarthrotischen Deformitäten der Hüftgelenkspfanne bei der congenitalen Hüftgelenksluxation
Z. Orthop. 112 (1974) 609

45. KERCKRING, T.: Spicilegium anatomicum
Amsterdam 1670

46. KÖNIG, F.: Osteoplastische Behandlung der congenitalen Hüftgelenksluxation
Verh. dtsch. Ges.Chir.20.Kongr. 1891, 75

47. KÖNIG, F.: Bildung einer knöchernen Hemmung für den Gelenkkopf bei congenitalen Luxationen
Zbl. Chir. 17 (1891) 146

48. LANCE, M.: Le traitement palliatif des luxations congenitales inveterées de la hanche
Rev. Orthop. 12 (1925) 557

49. LANGE, M.: Orthopädisch-chirurgische Operationslehre
J.F.Bergmann, München 1962
Ergänzungsband 1968

50. LORENZ, A.: Die sogenannte angeborene Hüftverrenkung, ihre Therapie und Pathologie
F. Enke, Stuttgart 1920

51. MÄADER, G. und BRUNNER, Ch. und GANZ, R.: 10 Jahresresultate der Beckenosteotomie nach SALTER
Orthopädie 8 (1979) 30

52. MALGAIGNE, J. F.: Oeuvres complètes d'Ambroise PARÉ
Paris 1840

53. MALGAIGNE, J. F.: Lecons d'orthopédie
Paris 1862

54. MARGARY, F.: Traitement opératoire de la luxation congenitale de la hanche
8 Congrés Internat.Sci. med. Copenhagen 1884

55. MATZEN, P. F.: Orthopädie für Studierende
J. A. Barth, Leipzig 1977

56. MAYER, J.A.: Die Osteotomie, ein neuer Beitrag zur operativen Orthopädik
Illustr.med.Ztg. 2 (München 1852) 1 und 65

57. MITTELMEIER, H.: Zur Kombination von intertrochanterer Femurosteotomie und Pfannendachplastik
Beitr. Traumatol.Orthop. 11 (1964) 624

58. MITTELMEIER, H.: Beckenosteotomie-Pfannendachplastik im Kleinkindesalter
In: Beckenosteotomie-Pfannendachplastik
Hrsg.: CHAPCHAL, G.
G. Thieme, Stuttgart 1965

59. MORSCHER, E.: Kombinierte Beckenosteotomie nach SALTER mit varisierender Detorsionsosteotomie am oberen Femurende
In: Beckenosteotomie - Pfannendachplastik
Hrsg.: CHAPCHAL, G.
G. Thieme, Stuttgart 1965

60. MORSCHER, E.: Unsere Erfahrungen mit der Beckenosteotomie nach SALTER
Orthopäde 2 (1973) 250

61. MÜLLER, M. E.: Die hüftnahen Femurosteotomien
G. Thieme, Stuttgart 1971

62. OTTE, P.: Die operative Behandlung der angeborenen Hüftluxation im Kindesalter
Verh. dtsch. Orthop. Ges.
56 (1969) 63

63. PALLETTA, J. B.: Adversaria Chirurgica prima
Mailand 1783

64. PALLETTA, J. B.: Exercitationes pathologicae
Mediolani 1820

65. PARISE, j.: Recherches historiques, physiologiques et pathologiques sur le mécanisme des luxationes spontanées ou symptomatiques du femur
Arch. gén. Méd. t. 14 (1842) III^{e} série 429

66. PEMBERTON, T. A.: Rotation of the acetabular roof for treatment of congenital dysplasia of the hip
Trans. 8th. Cong. Soc. Int. Chir. Orthop. Trauma 1960, 255

67. POGGI, A.: Contributo alla cura cruenta della lussazione congenita
Arch. Di orthop. 1888, 105

68. PRAVAZ, Ch. - G.: Traité théorique et pratique des luxations congénitales du fémur
Lyon et Paris 1847

69. PURATH, W.: Die Beobachtungen des sogenannten Anti-CHIARI-Effekts nach Beckenosteotomien bei Kindern
Z. Orthop. 118 (1979) 301

70. REYHER, F.: Über osteoarthroplastische Operationen
Zbl. Chir. 1884, 232

71. RIZZOLI, F.: Nuova applicatione della frattura artificiale del femore onde togliere la claudicazione
Mem. Acc. Sc. Bolognia 5 (1854)

72. ROSER, W.: Über angeborene Hüftverrenkung
Arch. klin. Chir. 24 (1879) 309

73. ROTH, A. und GIBSON, D. A. und HALL, J.E.: The experience of five orthopedic surgeons with innominate osteotomy in the treatment of congenital dislocation and subluxation of the hip
Clin. Ortho. 98 (1974) 178

74. SALTER, R. B.: Innominate osteotomy of the congenital dislocation and subluxation of the hip
J. Bone Joint Surg. 43 B (1961) 518

75. SALTER, R. B.: The first fifteen years personal experience with innominate osteotomy in the treatment of congenital dislocation and subluxation of the hip
Clin. Orthop. 98 (1974) 72

76. SALVATI, I. E. und WILSON, P. D.: Treatment of irreducible hip subluxation by CHIARIS iliac osteotomy. A report of results in 19 cases
Clin. Orthop. 98 (1974) 151

77. SANDIFORT, G.: Animadversiones de vitiis congenitalis
Leyden 1836

78. SCHÖNBAUER, H. R. und POLT, F. und GRILL, E.: Orthopädie-methodische Diagnostik und Therapie
Springer, Berlin-Heidelberg-New York 1979

79. SCHREGER, B. G.: Chirurgische Versuche
Nürnberg 1811 - 1818 Bd. 2

80. SCHREIBER, A. und WEBER, A.: Entwicklung der dysplastischen Hüftgelenkspfanne unter dem Einfluß der verschiedenen Behandlungsmethoden der Hüftgelenksluxation und Hüftgelenksdysplasie
Orthop. Praxis 1/X (1974) 2

81. SCHULZE, H. und KRÄMER, J. : Ergebnisse der Beckenosteotomie nach CHIARI
Z. Orthop. 113 (1975) 891

82. SEVERIN, G.: Spätresultate unblutiger Behandlung von luxatio coxae congenitae
Z. Orthop. 74 (1943) 52

83. SPITZY, H.: Künstliche Pfannendachbildung, Benutzung von Knochenbolzen zur temporären Fixation
Z. Orthop. Chir. 43 (1924) 284

84. STRAUSS, J. und KREUZER, R. und DAUM, H.: Erfahrungen mit der Beckenosteotomie nach CHIARI bei dysplastischen Hüftpfannen unterhalb des 2o. Lebensjahres
Orthopäde 2 (1973) 245

85. TEUFFER, A. P. und NOGUERA, J. G.: Experience with the innominate osteotomy (SALTER) and medial displacement (CHIARI) in the Treatment of acetabular dysplasia
Clin. Orthop. 98 (1974) 133

86. TÖNNIS, D.: Zusammenfassender Bericht des Arbeitskreises "Hüftdysplasie"
Z. Orthop. 111 (1973) 653

87. TÖNNIS, D.: Der Hüftwert
Orthop. Praxis 1/X (1974) 40

88. TÖNNIS, D.: Normal values of the hip joint for the evaluation of X-rays in children and adults
Clin. Orthop. 119 (1976) 39

89. TÖNNIS, D.: An evaluation of conservative and operative methods in the treatment of congenital hip dislocation
Clin. Orthop. 119 (1976) 76

90. TÖNNIS, D. und BRÜCKEL, R. und HEPP, W.R.: Eine Abgenzung normaler und dysplastischer jugendlicher Hüftgelenke durch den Hüftwert
Arch. orthop.Unfall-Chir. 74 (1972) 13

91. UTTERBACK, T. D. und MAC EWEN, G. D.: Comparison of pelvic osteotomies for all surgical correction of the congenital hip
Clin. Orthop. 98 (1974) 104

92. VALENTIN, B.: Geschichte der Orthopädie
Thieme, Stuttgart 1961

93. VERDUC, J. B.: Pathologie de Chirurgie
Paris 1710

94. VROLIK, G.: Essai sur les effets produits dans le corps humain par la luxation congénitale et accidentelle, non réduit du fémur
Amsterdam 1939

95. WALCH, H. und HELLINGER, J. und KYSELKA, R.: Betrachtungen über die Beckenosteotomie an Hand eigener Erfahrungen und Ergebnisse
Beitr. Orthop. Traumatol. 19 (1972) 660

96. WIBERG, G.: Studies on dysplastic acetabular and congenital subluxation of the hip joint
Acta. chir. scand. 83 (1939) Suppl. 58

97. WINKLER, W. und WEBER, A.: Beckenosteotomie nach CHIARI
Z. Orthop. 115 (1977) 167

98. ZENKER, H. und FISCHER, V.: Ergebnisse der Beckenosteotomie nach CHIARI
Z. Orthop. 112 (1974) 105

D A N K S A G U N G

Für die Überlassung des Themas bin ich Herrn Prof. Dr. med. August Rütt zu besonderem Dank verpflichtet.

Ein hohes Maß an Dankbarkeit schulde ich Herrn Oberarzt Prof. Dr. med. Wolfgang Küsswetter und Herrn Oberarzt Dr. med. Rainer Cording, deren freundliches Wesen und konstruktive Zusammenarbeit mir diese Arbeit sehr angenehm sein ließen.

Dankbar bin ich für das gute Klima an der orthopädischen Universitätsklinik Würzburg, das meine Tätigkeit stets wohltuend begleitet hat.

L E B E N S L A U F

Name:	Königer, Georg August
Geburtstag:	13. Dezember 1953
Geburtsort:	Bamberg
Wohnort:	8602 Ebrach, Bauernhofstraße 26
Vater:	Dr. med. Erwein Königer, Allgemeinarzt
Mutter:	Isentrud Königer, geb. Kuhn
Geschwister:	Guido Königer, cand. med.
Familienstand:	ledig
Schulbesuch:	1960 - 1964 Volksschule Ebrach 1964 - 1968 Humanistisches Gymnasium Ettal 1968 - 1973 Franz-Ludwig-Gymnasium Bamberg 1973 Reifeprüfung
Berufsausbildung:	1973 - 1980 Studium der Humanmedizin an der Julius-Maximilians-Universität Würzburg 'Praktisches Jahr' in der Fächerkombination Chirurgie, Innere Medizin und Orthopädie 1980 Approbation als Arzt
Berufliche Weiterbildung:	1980 Assistenzarzt in einer Praxis für Allgemeinmedizin (3 Mon.) 01.09.1980 - 01.10.1980 Wehrdienst als Soldat auf 2 Jahre, Einweisungslehrgang Sanitätsakademie München

01.10.1980 - 01.02.1981 Truppenarzt FmBtl. 1 in Hannover
01.02.1981 Truppenarzt Pionierschule München
1981 Einweisungslehrgang in die Tauchermedizin für Sanitätsoffiziere in Kiel

Berufliche Ziele:

31.08.1981 Beendigung meines Dienstes bei der Bundeswehr und weitere Ausbildung zum Arzt für Allgemeinmedizin

Dissertationsdruck
Schmitt & Meyer

Würzburg Ludwigkai 28a Tel. 7 23 80

Dissertationsdruck
Schmitt & Meyer

Würzburg Ludwigkai 28a Tel. 7 23 80